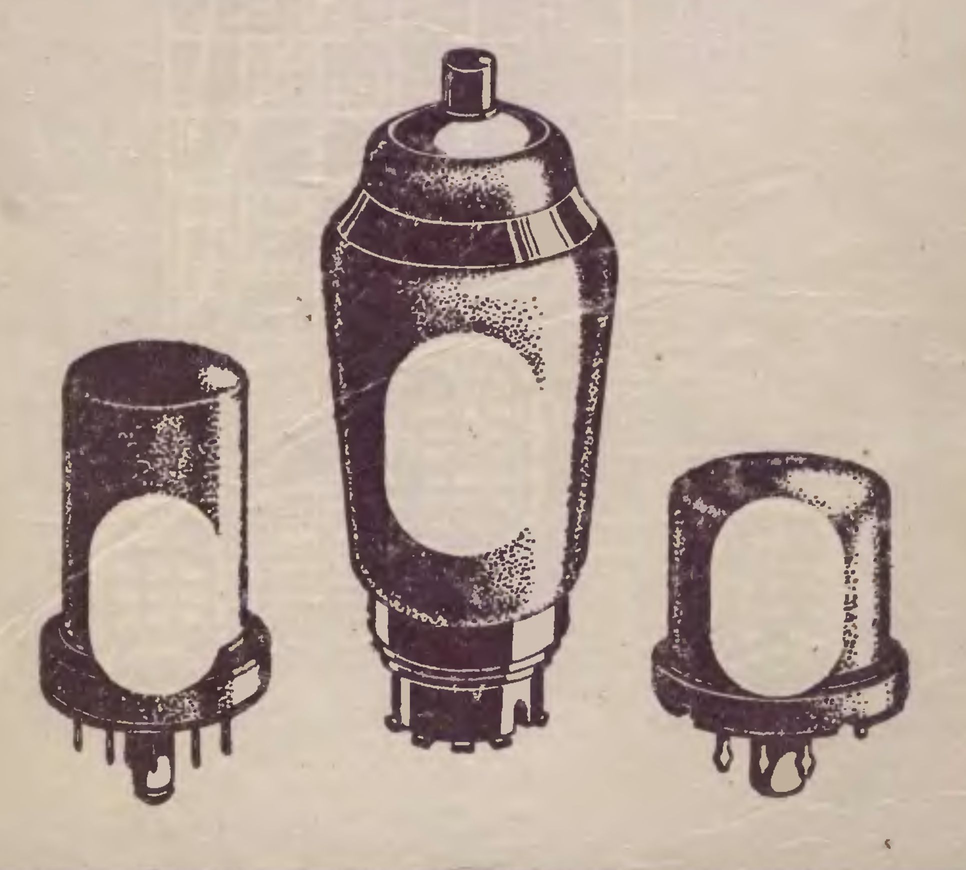
К. И. ДРОЗДОВ

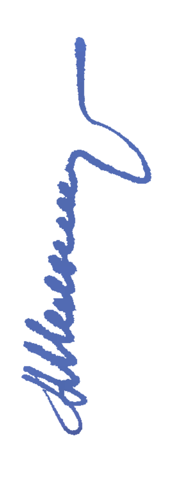
Справочник по западно-европейским приемным лампам



ИЗДАТЕЛЬСТВО „СОВЕТСКОЕ РАДИО"
МОСКВА 1948

инж. К. И. ДРОЗДОВ

СПРАВОЧНИК
ПО ЗАПАДНО-ЕВРОПЕЙСКИМ
ПРИЕМНЫМ ЛАМПАМ



ИЗДАТЕЛЬСТВО „СОВЕТСКОЕ РАДИО“
МОСКВА — 1948

Редактор *А. А. Кокушкин.* Корректор *Н. И. Буданцева.* Техн. редактор *Н. И. Чумичев*

А-01276 Подписано к печати 17/III—48 г.

Объем 13 печ. листов. Тираж 50 000. Заказ № 2324

Типография издательства „Советское радио". Москва, Серебряиическая наб., 11.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящую книгу включены основные справочные сведения по приемно-усилительным лампам западно-европейского ассортимента, необходимые для правильной эксплоатации, налаживания и ремонта приемно-усилительной и измерительной аппаратуры, в которой применяются указанные лампы. Особая нужда в подобных справочных данных возникает при замене ламп в этой аппаратуре лампами отечественного производства.

В начале книги рассматриваются системы обозначений и приводится номенклатура ламп, входящих в состав буквенных серий. Затем следуют таблицы данных наиболее распространенных сетевых и батарейных ламп отдельных буквенных серий. Для каждой лампы указываются: основные параметры, рекомендуемый режим работы, схема цоколевки, а также наиболее подходящая для замены отечественная лампа, имеющаяся в обращении. В том же плане представлены данные кенотронов, сгруппированных в таблицы по признакам применения их в аппаратуре с лампами соответствующих серий.

Подробный справочный материал (включая характеристики, типовые схемы и таблицы рабочих режимов) приведен лишь по лампам, входящим в состав «11-х» буквенных серий, поскольку эти лампы наиболее широко распространены.

Следующие разделы книги содержат сведения о лампах цифровых серий и о специальных лампах. Лампы цифровых серий, как не имеющие большого распространения, а также специальные лампы, применяемые, главным образом, в профессиональной и измерительной радиоаппаратуре, рассмотрены весьма кратко.

В конце книги имеется общий индекс-указатель всех ламп, отмеченных в справочнике. Если интересующая читателя лампа упомянута в индексе-указателе и содержится только в таблицах эквивалентных ламп, то ее данные определяются по наименованию тождественной лампы.

Пример: лампа А4АМ7, согласно таблице на стр. 153 полностью эквивалентна лампе AF7. Данные лампы AF7 с помощью индекса-указателя находим на стр. 49 справочника.

В справочник включены сведения о барретерах и урдоксах, используемых в приемниках универсального питания и о лампочках, применяемых для освещения шкал.

За помощь в работе по составлению справочника считаю своим долгом выразить благодарность В. В. Антонову.

Москва, 1948 г. *К. И. Дроздов*

ОГЛАВЛЕНИЕ

Специальные лампы

РАЗДЕЛ III. ЦОКОЛЕВКА ЛАМП

РАЗДЕЛ IV. БАРРЕТЕРЫ, УРДОКСЫ И ЛАМПОЧКИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ШКАЛ

Раздел I

ЛАМПЫ БУКВЕННЫХ СЕРИЙ

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

Современные приемно-усилительные и маломощные выпрямительные радиолампы обозначаются (маркируются) системой букв и цифр.

Маркировка каждой западно-европейской лампы, входящей в состав той или иной из буквенных серий, состоит из двух или трех букв латинского алфавита и из одной или двух последующих арабских цифр, например, — EF9, EBF11, UCH21.

Первая буква обозначает определенную группу или серию, к которой относится лампа. Лампы сгруппированы в серии, главным образом, по роду и данным питания накала.

Вторая буква указывает на тип лампы, ее внутреннюю структуру.

Третья буква дополнительно расшифровывает внутреннюю структуру лампы в случае объединения в одном баллоне нескольких рабочих систем. Наличие третьей буквы в маркировке, таким образом, указывает на комбинированную лампу.

Цифры обозначают порядковый номер разработки лампы данного типа и служат для отличия однотипных ламп, входящих в соответствующие серии (например, EF5, EF6, EF8, EF9 или EF11, EF12, EF13, EF14).

Сочетание двух цифр, употребляемое в сериях последнего выпуска, служит характерным признаком конструктивного оформления ламп. Например 11 указывает на восьмиштырьковый цоколь и металлический баллон (в большинстве случаев), 21, как правило, на «ключевой» (локтальный) цоколь и баллон типа «прессгласс». В маркировке приемно-усилительных ламп, предназначенных для использования в радиовещательных приемниках, содержатся, как правило, цифры включительно до 50.

Обозначения наносятся на баллонах ламп травлением, краской или давлением (у металлических ламп). Реже применяются бумажные этикетки. Фирма Philips на лампы «21-х» серий иногда наклеивает цветные этикетки, соответствующие следующему условному коду: красный цвет — триод-гептод, желтый цвет — двойной диод-оконечный пентод, синий цвет — кенотрон.

Следует указать, однако, что несмотря на наличие определенной системы обозначений, многие фирмы, конкурируя друг с другом на рынке сбыта и разделяя сферы своего влияния, маркировали по разному совершенно однотипные лампы. Этот разнобой в названиях ламп сильно дезориентировал потребителя.

Крупные фирмы, обладая монопольными патентами на производство ламп и аппаратуры, осуществляли выгодную для них коммерческую политику «с помощью» комбинированных ламп. Потребитель, купивший приемник со сложной комбинированной лампой (например, UCL11, ECF1 и т. п.), вынужден был обязательно приобретать запасные лампы определенной фирмы, поскольку сложную комбинированную лампу трудно заменить другими. Преследуя ту же цель, многие фирмы выпускали одинаковые лампы с различными цоколями или с баллонами разных габаритов (например лампы UY1, UY1(N), UY21).

Типы ламп (по своей внутренней структуре и основным параметрам) повторяются фактически от серии к серии; меняются, главным образом, цоколи, габариты и форма баллонов. Таким образом, несмотря на большой ассортимент ламп по номенклатуре буквенных серий, фактически лишь 25—30 основных типов определяют возможности проектирования аппаратуры.

СЕРИИ ЛАМП

В западно-европейском ламповом ассортименте различают так называемые буквенные серии (например А-серия, Е-серия и т. д.) и цифровые серии ламп (например, RENS — от 1204 до 1894 или RGN — от 354 до 4004). Лампы буквенных серий появились в 1935 г., они заменили собой лампы цифровых серий.

Группировка ламп по их конструктивно-типовым и эксплоатационным признакам в самостоятельные серии позволила, с одной стороны, специализировать (главным образом, по роду питания) типы приемно-усилительных устройств, а с другой стороны, отчасти унифицировать ламповый ассортимент. Имеющийся разнобой в этом ассортименте и повторяемость от серии к серии многих, фактически одинаковых ламп, является следствием коммерческой политики фирм и лишний раз иллюстрирует хаос капиталистического производства.

Технику приемных ламп, за последние десять лет, характеризуют следующие основные направления.

1. Комбинирование нескольких ламповых систем в одном баллоне.
2. Создание высокоэффективных ламп для преобразования частоты в супергетеродинах.
3. Увеличение мощности оконечных ламп и крутизны их характеристики.
4. Резкое повышение экономичности питания катодов батарейных ламп.
5. Унификация способа питания катодов подогревных ламп (универсальные сетевые, автомобильные приемники).
6. Введение электронных индикаторов настройки.
7. Разработка ряда специальных ламп (лампы для сверхвысоких частот, лампы со вторичной эмиссией и т. п.).
8. Применение металлического баллона.
9. Применение новых изоляционных материалов, в частности, керамики.
10. Уменьшение внешних размеров.
11. Уменьшение междуэлектродных емкостей.
12. Уменьшение внутренних шумов.
13. Увеличение срока службы.
14. Модернизация цоколевки.
15. Создание унифицированных серий ламп, позволяющих наиболее гармонично сочетать преимущества каждой лампы в отношении ее электрических свойств и технологии, со схемой и режимом приемно-усилительного устройства в целом (так называемые «гармонические» серии).

Расшифровка значения букв, определяющих ламповые серии (по наиболее характерным признакам — род и данные питания накала), содержится в таблице 1.

Наибольшее распространение из всех серий радиоламп получили серии Е., т. е. серии подогревных ламп с напряжением накала 6,3 V. Эти серии в различных вариантах выпускались всеми основными западно-европейскими ламповыми фирмами.

В 1935—38 гг. были разработаны и выпущены так называемые «красные» (по цвету металлизированного слоя на баллоне) стеклянные лампы. Серия этих ламп получила название «красной» Е-серии. Лампы «красной» Е-серии имеют так называемый бесштырьковый цоколь (рис. 1, фиг. а).

В 1938—39 гг. была разработана и выпущена серия Е с металлическими лампами, имеющими «новый» восьмиштырьковый цоколь (рис. 1, фиг. б). Эта серия получила название «11-й» Е или «гармонической» Е-серии и называется еще, иногда, «стальной» Е-серией.

Затем были разработаны и выпущены так называемые «ключевые» лампы серии Е с малогабаритным стеклянным баллоном типа «прессгласс». Серия получила название «21-й» серии Е. Применяется в современной аппаратуре наравне с«11-й» Е серией. Лампы имеют так называемый «ключевой» или «локтальный» цоколь (рис. 1, фиг. в).

Лампы серии U появились в связи с широким распространением приемников универсального питания (бестрансформаторных приемников).

Впервые лампы серии U были выпущены в 1939—40 гг. в комплекте так называемой «11-й» U-серии. Лампы этой серии имеют цоколь, изображенный на рис. 1, фиг. б. Данная серия ламп называется

Таблица 1

ОБОЗНАЧЕНИЕ СЕРИИ РАДИОЛАМП

Первая буква маркировки лампы	Основной признак серии	Применение
A	4V— переменный ток	Приемники с питанием от сети переменного тока
B	180mA— постоянный ток	Приемники с питанием от сети постоянного тока
C	200mA—постоянный или переменный ток	Сетевые приемники универсального питания, иногда автомобильные приемники
D	1,2—1,4V— батарейное питание	Батарейные приемники
E	6,3V—переменный или постоянный ток	Приемники с питанием от сети переменного тока, автомобильные приемники, иногда приемники универсального питания
F	13V—питание от автомобильного аккумулятора	Автомобильные приемники ранних выпусков
K	2V—батарейное питание	Батарейные приемники
U	100mA—постоянный или переменный ток	Сетевые приемники универсального питания
V	50mA — постоянный или переменный ток	Простейшие сетевые приемники универсального питания

еще «гармонической» или «стальной» U-серией.

Одновременно была выпущена целиком в стеклянном оформлении так называемая «красная» серия U. Лампы имеют октальный цоколь (рис. 1, фиг. г).

В 1940—41 гг. были выпущены лампы, объединенные в «ключевую» или «21-ю» серию U. Цоколь их показан на рис. 1, фиг. в.

Характерной особенностью ламп всех U-серий является одинаковая величина тока накала 0,1 A, что дает возможность включать в приемниках универсального питания подогревательные нити всех ламп последовательно. Напряжение накала ламп серии U разное — от 12,6 до 60 V. За исключением данных накала, лампы «11-й», «21-й» и «красной» U-серий почти целиком повторяют параметры и конструкцию, а в большинстве случаев и цоколевку соответствующих типов ламп «11-й» «21-й» и «красной» E-серий.

Следует заметить, что мощность питания накала ламп серий U почти такая же, как и соответствующих ламп серий E, внутренняя арматура параллельных ламп U и E одинакова (например UCH11 и ECH11). Поэтому, если таким лампам обеспечить одинаковый режим по питанию анодов и сеток, то в рабочей схеме получатся равноценные результаты. Практически, за счет несколько повышенной мощности питания накала, лампы U превосходят лампы E в отношении добротности.

Лампы серии A, разработки 1935—37 гг., получили довольно широкое распространение. Они применяются в сетевых приемниках переменного тока. Все лампы серии стеклянные, большинство ламп имеет бесштырьковый цоколь. Баллон высокочастотных ламп A-серии покрыт экранирующим слоем бронзы. Напряжение накала ламп A-серии равно 4 V.

Лампы серии В большого распространения не получили. Их заменили лампы серии С. Лампы серии В имеют так называемый «штырьковый» цоколь (рис. 1, фиг. д). Выпускались эти лампы одновременно с лампами цифровых серий.

Лампы серии С, разработки 1935 г., применяются до настоящего времени в приемниках универсального питания. Все лампы стеклянные, цоколь бесштырькового типа. Баллоны высокочастотных ламп снаружи металлизированы. Ток накала ламп С-серии равен 0,2 А, т. е. вдвое превышает ток накала ламп U-серий.

Лампы серии V впервые появились в 1935 году. Эти лампы по сравнению с лампами серии U характеризуются повышенным напряжением накала (55—110 V) и меньшим током накала (50 mA). Они применяются в простейших и дешевых радиоприемниках. Цоколи ламп V-серии показаны на рис. 1, фиг. а и б.

Современными батарейными лампами являются лампы «11-й», «21-й» и «25-й» D-серий. Лампы D-серий заменили в новой аппаратуре лампы К-серии. Лампы D-серий имеют напряжение накала 1,2—1,4 V и ток накала 25—100 mA. Лампы К-серии имеют напряжение накала 2 V. Цоколь ламп «11-й» D-серии показан на рис. 1, фиг. б. Все лампы этой серии в металлических баллонах.

Лампы «21-й» D-серии имеют стеклянный баллон с металлизированным покрытием красного цвета (серия иногда называется «красной» D-серией). В отличие от ламп «21-х» Е и U-серий, лампы «21-й» D-серии имеют не локтальный, а октальный цоколь (рис. 1, фиг. г).

Лампы «25-й» D-серии явились дальнейшим конструктивным развитием ламп «21-й» D-серии. Лампы «25-й» D-серии имеют локтальный цоколь (рис. 1, фиг. в) и уменьшенных размеров баллон типа «прессгласс».

Лампы «22-й» D-серии (цоколь—рис. 1, фиг. в) предшествовали выпуску ламп «25-й» D-серии. Лампы «22-й» D-серии распространения не получили, они были заменены лампами «25-й» D-серии.

Лампы «31-й» D-серии (цоколь—рис. 1, фиг. г) почти не отличаются от ламп «21-й» D-серии.

Лампы «41-й» W D-серии почти полностью повторяют, как по ассортименту, так и по параметрам, лампы «25-й» D-серии. В отличие от них они имеют специальный цоколь с тремя направляющими штырями, расположенными по окружности цоколя. Лампы «41-й» W D-серии имели ограниченное распространение.

Серия D-1 батарейных ламп (цоколь — рис. 1, фиг. а) повторяет основные типы ламп, входящих в состав «21-й» D — серии. Лампы «1-й» D-серии нашли применение, главным образом, в батарейных приемниках английского производства.

Можно считать, что современный западно-европейский ассортимент состоит из ламп следующих серий: Е («11» и «21»), U («11» и «21») и D («11» и «25»), причем «11-я» и «21-я» серии конкурируют между собой в последних конструкциях радиовещательных приемников.

Так как срок службы аппаратуры превышает срок службы ламп, то до последнего времени не снимались с производства и имеют довольно значительное распространение лампы, входящие в серии Е («красная»), А, С, К, V, U («красная»).

Большинство ламп этих серий имеет цоколь рис. 1, фиг. а. Часть ламп раннего выпуска имеет цоколь рис. 1, фиг. д.

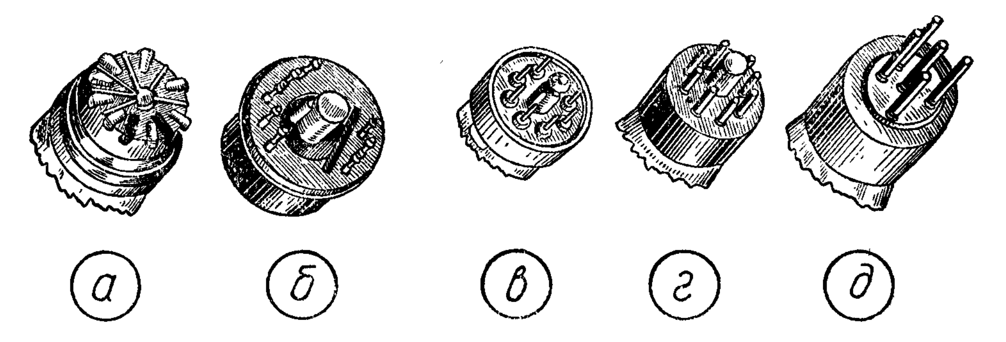


Рис. 1. Основные виды цоколей радиоламп.

ТИПЫ ЛАМП

В современных приемно-усилительных устройствах используются самые разнообразные типы ламп, начиная с простейшего диода и кончая сложными и комбинированными лампами, такими как двойной пентод, триод — гексод, триод-оконечный тетрод и т. д.

Как уже упоминалось, вторая буква названия лампы указывает на внутреннюю структуру лампы — определяет ее тип. Расшифровка буквенных обозначений типов ламп приведена в таблице 2.

Расшифровка названий сложных и комбинированных ламп производится также согласно таблице 2. Обозначения наиболее распространенных сложных и комбинированных ламп приведены в таблице 3.

Таблица 2

ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПОВ РАДИОЛАМП

Вторая (иногда и третья) буква маркировки лампы	Тип лампы
A	Днод
B	Двойной диод
C	Триод
D	Оконечный трнод
F	Пентод высокой частоты, пентод для усиления напряжения низк. частоты
H	Гексод или гептод
K	Октод
L	Оконечный пентод или оконечный тетрод
M	Индикатор настройки („магический глаз“)
Y	Одноанодный кенотрон
Z	Двуханодный кенотрон

Из таблицы 3 видно, что сочетание букв СН относится к двум типам комбинированных ламп—к триод—гексоду и триод-гептоду. Обе лампы предназначены для преобразования частоты, а так как в них имеется триодная часть, то надобность в отдельной гетеродинной лампе отпадает. Смешение частот происходит в гексодной или в гептодной части лампы.

Таблица 3

СЛОЖНЫЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ ЛАМПЫ

2 и 3-я буквы маркировки	Тип комбиннрованной лампы	Пример
AB	Тройной днод	EAB1
AC	Диод—триод	DAC21
AF	Диод—пентод н.ч.	DAF11
BC	Двойной диод—триод	EBC11
BF	Двойной диод—пентод в.ч.	UBF11
BL	Двойной диод - оконечный пентод	EBL1
CF	Триод—пентод в.ч.	ECF1
CH	{Триод—гексод {Триод—гептод	ECH11 ECH21
CL	Трнод—оконечный тетрод	UCL11
DD	Двойной триод	KDD1
FM	Пентод н.ч. + ннднкатор	EFM11
LL	Двойной оконечн. пентод	DLL21

Принципиальная разница между триодом-гексодом и триодом—гептодом заключается в том, что в последнем смесительная часть лампы имеет на одну сетку больше. Эта сетка — антидинатронная, она соединена внутри лампы с катодом. Благодаря введению этой сетки увеличивается внутреннее сопротивление смесителя и повышается крутизна преобразования. Таким образом гептод по электрическим параметрам является более совершенной смесительной лампой. Другое различие между рассматриваемыми лампами не является принципиальным, но имеет весьма существенное практическое значение: триод—гептоды, выпускавшиеся фирмами Philips и Tungsram, в отличие от триод-гексодов (производившихся

фирмой Telefunken), имеют самостоятельный вывод от сетки триодной системы (рис. 2).

Такая конструкция триод — гептодов дает возможность раздельного использования гептодной и триодной систем. Например, гептодная часть лампы может работать как усилитель промежуточной частоты или как усилитель низкой частоты, а триодная часть — как усилитель низкой частоты, в частности в приемниках с двухтактным выходом, выполняя роль фазоинвертера. Если триод-гептод используется в преобразовательном каскаде, то сетка триодной системы соединяется с сеткой гексодной системы (во внешней схеме).

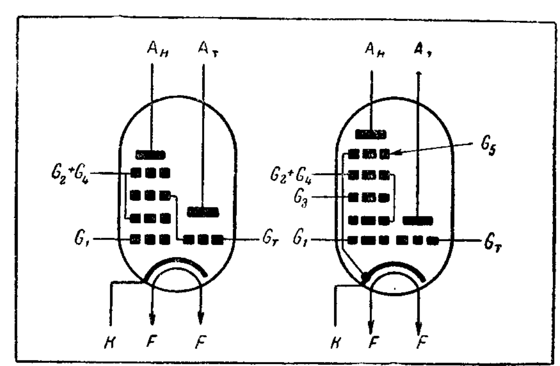


Рис. 2. Схемы триод-гексода (слева) и триод-гептода (справа).

У триод-гептода, по сравнению с триод-гексодом, крутизна триодной части обычно больше.

К триод-гептодам относятся: ECH4, ECH4G, ECH21, UCH4, UCH21, CCH2.

К триод-гексодам относятся: ACH1, ACH1C, BCH1, CCH1, CCH35, DCH11, DCH21, DCH22, DCH25, DCH31, DCH41W, ECH3, ECH3G, ECH11, ECH33, ECH35, KCH1, UCH11.

Лампы CCH2 и ECH2 являются триод-гептодами, но не имеют отдельного вывода от сетки триода.

Лампы AH1, CH1, EH1, EH11 и KH1 — гексоды. Лампа EH2 выпускалась в двух вариантах — как гексод (Telefunken) и как гептод (Tungsram).

Буквой L в маркировке ламп обозначаются как оконечные пентоды, так и оконечные (лучевые) тетроды. Лучевые тетроды в отдельности не встречаются, а комбинируются только с усилительным триодом в лампах ECL11, UCL11, VCL11. Все остальные лампы с буквой L являются оконечными пентодами (в комбинированных лампах — пентодными элементами).

Среди западно-европейских ламп встречается несколько электронно-лучевых индикаторов настройки, называемых еще оптическими индикаторами, а в обиходе известных под названием «магический глаз».

Эти лампы обозначаются в маркировке буквой «M» (см. табл. 2). Индикаторы настройки бывают простые и сложные. Буква M относится как к простым, так и сложным индикаторам настройки.

Простой индикатор по своей внутренней структуре является триодом, дополненным флюоресцирующим экраном и управляющим электродом, присоединенным внутри лампы к аноду. Такие индикаторы совершенно подобны отечественной лампе 6E5.

К простым индикаторам относятся: AM1, DM21, EM1, EM3, EM3 Miniwatt, EM31, EM35.

Точность настройки приемника в случае применения лампы 6E5 определяется по степени сужения одного теневого сектора, образующегося на светящемся экране. Для индикаторов западно-европейского ассортимента характерно образование на светящемся экране не менее двух теневых секторов. Конфигурация теневой фигуры на экране определяется формой и числом пластин управляющего электрода. На экране лампы DM21 получаются два теневых сектора, у ламп AM1 и EM1 — четыре теневых сектора. Простой индикатор с четырьмя теневыми секторами получил название «настроечный крест». Все четыре сектора здесь симметричны и сужаются при настройке синхронно.

Сложный индикатор с конструктивной стороны представляет собой комбинацию двух отдельных простых индикаторов с различной чувствительностью. На экране сложного индикатора образуются два теневых сектора. Первый сектор закрывается при подаче на вход индикатора, управляющего напряжения порядка — 5 V. Второй сектор закрывается при подаче напряжения порядка — 20 V. Таким образом теневые секторы в отличие от простого индикатора сужаются несимметрично. Настройка на слабые станции производится по сужению одного теневого сектора (триод с

большой чувствительностью), а настройка на громкие станции — по сужению другого сектора (триод с малой чувствительностью).

К сложным индикаторам относятся лампы: EM4, EM11, UM4, UM11.

На экране ламп EM4 и UM4 образуются два несимметричных теневых сектора, а на экране ламп EM11 и UM11 — две пары несимметричных теневых секторов.

Если индикатор настройки объединен в одном баллоне с пентодом (который используется в реостатном усилительном каскаде низкочастотной части приемника), то в обозначении такой лампы добавляется буква F (см. табл. 3).

К комбинированным индикаторам-пентодам относятся лампы: EFM1, EFM11 и UFM11.

Индикатор в этих лампах простой, на экране образуются два симметричных синхронно сужающихся теневых сектора.

В ассортименте западно-европейских ламп имеются индикаторы настройки, объединенные в одном баллоне с усилительным триодом. Одна из таких ламп входит в серию A и называется AM2 (правильнее было бы назвать ее ACM2). Другая лампа входит одновременно в серии E и C и называется C/EM2. Буква C здесь указывает как на наличие в лампе триода, так и на принадлежность лампы к серии C (ток накала 0,2A). Это является исключением из общей системы маркировки ламп буквенных серий [1]).

Индикатор в лампах AM2 и C/EM2 простой. Фиксация настройки может производиться здесь как по сужению двух теневых, так и по сужению двух светящихся секторов (это определяется схемой включения лампы).

Следует указать, что лампа EM3 выпускалась в двух вариантах: как простой индикатор типа EM1 и как комбинированный индикатор-триод типа C/EM2. В отличие от указанных ламп EM3 имеет характеристику в а р и м ю.

Лампа C/EM2 иногда встречается с маркировкой EM2.

---

[1]) Другим исключением является маркировка буквой „Y" двуханодного кенотрона CY2 (см. табл. 2). Этот кенотрон чаще всего используется в схеме однополупериодного выпрямления при соединенных параллельно анодах.

НОМЕНКЛАТУРА ЛАМП

Полная номенклатура ламп буквенных серий приведена в таблице 4.

Расшифровка названий устаревших ламп типа REN, RENS, RGN, т. е. ламп так называемых цифровых серий, предшествовавших лампам буквенных серий, дается на стр. 160.

Укажем на некоторые особенности обозначений ламп буквенных серий.

Многие лампы имеют в конце маркировки различные буквы. Ниже приводится расшифровка значения этих букв.

Буква «A» (EF6A) указывает назначение лампы для применения в измерительной аппаратуре.

Буква «C» указывает на другой цоколь. Например, лампа ACH1-C, в отличие от лампы ACH1, имеет бесштырьковый цоколь (рис. 1а).

Буква «D» (EL3D) указывает на более жесткую конструкцию внутренних электродов лампы.

Буква «G» (например EBF2G, EK2G, KL4G) указывает на октальный цоколь. В отношении электрических данных перечисленные лампы эквивалентны EBF2, EK2 и KL4.

Буква «N» (AZ11N, EL11N), означает, что лампа имеет баллон уменьшенных габаритов (по сравнению, соответственно, с лампами AZ11 и EL11). Если при этом лампа имеет и другой цоколь, то буква N заключается в скобки (UY1(N) — по сравнению с UY1). Электрические данные таких ламп тождественны.

Буква «T», (например, DLL22T), указывает на специальное назначение лампы.

Буква «W» (например, DF41W) также указывает на специальное назначение лампы.

Маркировка некоторых ламп содержит дополнительные цифровые обозначения. Ниже приводится расшифровка этих обозначений.

Цифры «350» или «375» в названии оконечных ламп (AD1/350, EL12/375 и др.) указывают, что эти лампы могут работать при повышенном напряжении на аноде (350 или 375 V) и, следовательно, являются более мощными. Эти лампы имеют нормальное расположение выводов на цоколе и нормальную схему цоколевки.

Цифра «35» в названии высокочастотных ламп (ECH3,35) указывает на повышенную мощность катода, (ток накала

Таблица 4

НОМЕНКЛАТУРА ЛАМП БУКВЕННЫХ СЕРИЙ

A

AB1, AB2, ABC1, ABL1, AC2, ACH1, ACH1C, AD1, AD1/350, AF2, AF3, AF7, AH1, AK1, AK2, AL1, AL2, AL2/375, AL3, AL4, AL4/375, AL5, AL5/325, AL5/375, AL5Spez, AM1, AM2

B

BB1, BCH1, BL2

C

CB1, CB2, CBC1, CBL1, CBL6, CBL31, CC1, CC2, CCH1, CCH2, CCH35, C/EM2, CF1, CF2, CF3, CF7, CH1, CK1, CK3, CL1, CL2, CL4, CL6, CL33, CL36

D-„1“

DAC1, DF1, DK1, DL1, DL2

D-„11“

DAF11, DC11, DCH11, DDD11, DF11, DL11

D-„21“

DAC21, DBC21, DCH21, DF21, DF22, DK21, DL21, DLL21, DM21

D-„22“

DAC22, DCH22, DF23, DF23T, DF23TI, DF23T11, DK22, DL22, DL22T, DL26T, DLL22T

D-„25“

DAC25, DBC25, DC25, DCH25, DDD25, DF25, DF26, DK25, DL25, DLL25

D-„31“

DAC31, DBC31, DCH31, DF31, DF32, DK31, DL31, DLL31

D-„41W“

DAC41W, DC41W, DCH41W, DDD41W, DF41W, DL41W

E-„красная“

EAB1, EB1, EB2, EB2Cu-Bi, EB4, EB34, EBC1, EBC1Cu-Bi, EBC3, EBC33, EBF1, EBF2, EBF2G, EBF32, EBL1, EBL31, EC2, EC2Cu-Bi, EC31, ECC31, ECC32, ECF1, ECH2, ECH3, ECH3G, ECH3,35, ECH4, ECH4G, ECH33, ECH35, EF1, EF2, EF3, EF3Cu-Bi, EF5, EF6, EF6A, EF7, EF7Cu-Bi, EF8, EF9, EF25, EF36, EF38, EF39, EFM1, EH1, EH1Cu-Bi, EH2, EK1, EK1Cu-Bi, EK2, EK2G, EK3, EK32, EL1, EL1Cu-Bi, EL2, EL3, EL3D, EL3N, EL3NG, EL5, EL6, EL6/400, EL32, EL33, EL35, EL36, ELL1, EM1, EM2, EM3, EM3Miniwatt, EM4, EM31, EM35

E-„11“

EB11, EBC11, EBF11, ECH11, ECL11, EDD11, EDD111, EF11, EF111, EF12, EF112, EF13, EF14, EFM11, EH11, EL11, EL11N, EL11/375, EL12, EL12Spez, EL12/375, EM11

E-„21“

EBC21, EBL21, ECH21, EF22, EL21

K

KB1, KB2, KBC1, KC1, KC3, KC4, KCH1, KDD1, KDD2, KF1, KF2, KF3, KF3G, KF4, KF7, KF8, KH1, KK1, KK2, KK2G, KL1, KL2, KL4, KL4G, KL5

U-„красная“

UBC1, UBF2, UBL1, UCH4, UF9, UL1, UM4

U-„11“

UBF11, UCH11, UCL11, UF11, UFM11, UL11, UL12, UM11

U-„21“

UBC21, UBL21, UCH21, UF21, UL21

V

VC1, VCL11, VF3, VF7, VL1, VL4

Кенотроны

AZ1, AZ2, AZ3, AZ4, AZ11, AZ11N, AZ12, AZ21, AZ31, AZ32, AZ33

CY1, CY1C, CY2, CY2Spez, CY3, CY31, CY32

EZ1, EZ1Cu-Bi, EZ2, EZ3, EZ4, EZ11, EZ12

FZ1

UY1, UY1(N), UY11, UY21, UY31

VY1, VY2

ECH3,35 равен 0,35 А вместо нормального тока 0,2 А для лампы ECH3).

Римские цифры I и II в конце обозначения (например DF23TI, DF23TII) указывают на последующую модернизацию лампы определенного типа (в данном случае — лампы DF23T).

Ряд ламп помимо нормальной маркировки имеют различные приписки на баллоне. Расшифровка этих приписок приводится ниже.

Слово «Miniwatt», нанесенное на баллонах ламп производства фирмы Philips указывает на их принадлежность к приемно-усилительной группе. Мощные усилительные и генераторные лампы, производимые этой фирмой, объединены общим названием «Maxiwatt».

Слово «Selectode», сопровождающее иногда обозначения высокочастотных ламп, указывает на то, что данные лампы имеют характеристику варимю.

Приписка Cu—Bi (Cuprum—Bifilar) относится к специальной группе устаревших автомобильных ламп с пониженным током накала (0,24 А вместо 0,4 А). Бифилярный подогреватель (нить накала) в лампах Cu—Bi помещен не в никелевой трубочке, используемой обычно как основание для нанесения активного слоя, а в медной трубочке. Иногда встречается приписка Bi, она указывает только на бифилярный подогреватель.

Приписка «Spez» (например, EL12 Spez) означает, прежде всего, другую цоколевку, анод у ламп «Spez» выведен наверх баллона. Это позволяет использовать лампы при повышенных анодных напряжениях. По параметрам лампы «Spez» несколько превосходят нормальные лампы того же типа.

В ряде случаев в маркировку ламп буквенных серий, между последней буквой и следующей за ней цифрой порядкового номера разработки лампы вводится дополнительный цифровой индекс.

Лампы EF111, EF112 и EDD111, по электрическим данным эквивалентны, соответственно, лампам EF11, EF12 и EDD11, но отличаются схемой цоколевки (см. ниже стр. 21).

Цифра «3», внесенная в маркировку ламп указывает на октальный цоколь (рис. 1, фиг. г). Таковы, например, лампы: CBL31, EBC33, EF36, EF38, EF39, EL32, EL36, AZ31, CY31, CY32 и др. Эти лампы по своим электрическим данным полностью тождественны лампам CBL1, EBC3, EF6, EF8, EF9, EL2, EL6, AZ1, CY1 и CY2, имеющим так называемый «бесштырьковый» цоколь (рис. 1, фиг. а). Указанная в табл. 4. лампа ECH33 по электрическим данным соответствует лампе ECH3, но в отличие от нее имеет октальный цоколь (рис. 1, фиг. г). По своей внутренней структуре и цоколевке лампа ECH33 аналогична лампе 6К8 (6Д1М).

Группа специальных приемно-усилительных ламп, не вошедших в табл. 4 (лампы УКВ и др.), имеет порядковый номер разработки условно начинающимся с цифры 50 (например EF50, CF53), или с цифры 100 (например AC100, AC101.).

Отдельные европейские фирмы, выпускавшие лампы стандартных буквенных серий, проставляли начальную букву наименования своей фирмы впереди общепринятой маркировки подобных ламп.

Так в маркировке ламп производства фирмы Tungsram содержится буква T, например, TAK2, TEL6 и т. д. Эти лампы полностью соответствуют лампам AK2, EL6 и т. д.

Фирма Vatea ставила перед названием букву V, например, VAB1 (AB1), VAL1 (AL1) и т. д.

Фирма Ultron проставляла букву U, например, UAL4, UECH3 и т. д. Эти лампы одинаковы с AL4 и ECH3.

В обозначении кенотронов первая буква указывает на напряжение (или ток) накала (см. табл. 1), но не всегда определяет принадлежность лампы к определенной серии. Так, кенотроны «A» (4V) применяются, как в приемниках с лампами серии A, так и в приемниках с лампами серии E. Так же используются и кенотроны «E» (6,3 V). Кенотроны «C», «U» и «V» используются в приемниках только с лампами серий C, U и V.
U и V.

Для обозначения маломощных газотронов применяется буква X (например, AX1).

Для обозначения ламп со вторичной эмиссией применяется буква E (например, EE1 — вторая буква в обозначении).

Подавляющее большинство типов ламп буквенных серий было выпущено следующими фирмами:

Telefunken	—Германия
Philips	—Голландия
Tungsram	—Венгрия
Valvo	—Германия

Эти фирмы применяли единую стандартную систему маркировки ламп бук-

венных серий (с теми небольшими исключениями, которые были перечислены выше). Многие второстепенные фирмы и филиалы указанных основных фирм выпускали те же лампы, маркируя их совершенно иначе (см. сравнительную таблицу на стр. 153). Укажем на четыре лампы— UY1 (фирма Dario), AF1 (фирма Castilla), AB4 (фирма Adzam), VL1 (фирма Dario). Эти лампы только случайно имеют стандартную маркировку буквенных серий. Лампа UY1 эквивалентна кенотрону CY1, лампа AF1 представляет собой батарейный триод (эквивалент B424), лампа AB4 является батарейным тетродом (эквивалент A441N), лампа VL1 эквивалентна оконечному пентоду EL1.

В таблице 5 все стандартные лампы буквенных серий классифицированы по типам и серийному признаку (способу питания нити накала).

Таблица 5

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАМП БУКВЕННЫХ СЕРИЙ

НАКАЛ (серийный признак) / ТИПЫ ЛАМП (конструкция)	Прямой			Косвенный					
	1,2 V	1,25—1,4 V	2 V	4 V	6,3 V	50 mA	100 mA	180 mA	200 mA
1. Простые и сложные лампы типа:									
1. Диод:									
а) Двойной			KB1 KB2 (косв.)	AB1 AB2	EB1 EB2 EB2 Cu-Bi EB4 EB11 EB34			BB1	CB1 CB2
б) Тройной					EAB1				
2. Триод									
а) Для усиления напряжения	DC11 DC25 DC41W		KC1 KC3 KC4	AC2	EC2 EC2 Cu-Bi EC31	VC1			CC1 CC2
б) Оконечный				AD1 (прям.) AD1/350 (прям.)					
в) Оконечный двойной	DDD11 DDD25 DDD41W		KDD1 KDD2		ECC31 ECC32 EDD11 EDD111				CF1 CF7
3. Пентод:									
а) Для усиления напряжения; с короткой характеристикой	DF26	DF1 DF21 DF23TI (2v) DF23TII DF31	KF1 KF4 KF7	AF7	EF1 EF6 EF6A EF7 EF7 Cu-Bi EF12 EF112 EF14	VF7			

Продолжение табл. 5.

НАКАЛ (серийный признак) / ТИПЫ ЛАМП (конструкция)	Прямой			Косвенный					
	1,2 V	1,25—1,4 V	2 V	4 V	6,3 V	50 mA	100 mA	180 mA	200 mA
б) Для усиления напряжения; с характеристикой „варимю".	DF11 DF25 DF41W	DF22 DF23 DF23T DF32	KF2 KF3 KF3G KF8	AF2 AF3	EF2 EF3 EF3 CuBi EF5 EF8 EF9 EF11 EF111 EF13 EF22 EF25 EF36 EF38 EF39	VF3	UF9 UF11 UF21		CF2 CF3
в) Оконечный	DL11 DL41W	DL1 DL2 DL21 DL22 DL22T DL25 DL26T DL31	KL1 KL2 KL4 KL4G KL5	AL1 (прям.) AL2 AL2/375 AL3 AL4 AL4/375 AL5 AL5/325 AL5/375 AL5 Spez	EL1 EL1 CuBi EL2 EL3 EL3D EL3N EL3NG EL5 EL6 EL6/400 EL11 EL11N EL11/375 EL12 EL12 Spez EL12/375 EL21 EL32 EL33 EL35 EL36	VL1 VL4	UL1 UL11 UL12 UL21	BL2	CL1 CL2 CL4 CL6 CL33 CL36
г) Оконечный двойной		DLL21 DLL22T DLL25 DLL31			ELL1				
4. Гексод			KH1	AH1	EH1 EH1 CuBi EH11				CH1

НАКАЛ (серийный признак) / ТИПЫ ЛАМП (конструкция)	Прямой			Косвенный					
	1,2 V	1,25—1,4 V	2 V	4 V	6,3 V	50 mA	100 mA	180 mA	200 mA
5. Гептод					EH2				
6. Октод		DK1 DK21 DK22 DK25 DK31	KK1 KK2 KK2G	AK1 AK2	EK1 EK1 Cu—Bi EK2 EK2G EK3 EK32				CK1 CK3
7. Индикатор настройки а) Простой		DM21		AM1	EM1 EM3 EM3 M-t EM31 EM35				
б) Сложный					EM4 EM11		UM4 UM11		
8. Кенотрон: а) одноанодный						V1 V2	UY1 UY1N UY11 UY21 UY31		CY1 CY1C CY31
б) двуханодный				AZ1 прям. AZ2 „ AZ3 косв. AZ4 „ AZ11 прям. AZ11 „ AZ12 „ AZ21 „ AZ31 „ AZ32 „ AZ33 косв.	EZ1 EZ1 Cu—Bi EZ2 EZ3 EZ4 EZ11 EZ12 FZ1 (13 V)				CY2 CY2Spez CY3 CY32

II. Комбинированные лампы типа:

9. Диод-триод	DAC25 DAC41 W	DAC1 DAC21 DAC22 DAC31							

НАКАЛ (серийный признак) / ТИПЫ ЛАМП (конструкция)	Прямой			Косвенный					
	1,2 V	1,25—1,4 V	2 V	4 V	6,3 V	50 mA	100 mA	180 mA	200 mA
10. Двойной диод-триод		DBC21 DBC25 DBC31	KBC1	ABC1	EBC1 EBC1CuBi EBC3 EBC11 EBC21 EBC33		UBC1 UBC21		CBC1
11. Диод-пентод высокой частоты	DAF11								
12. Двойной диод-пентод высокой частоты					EBF1 EBF2 EBF2G EBF11 EBF32		UBF2 UBF11		
13. Двойной диод оконечный пентод				ABL1	EBL1 EBL21 EBL31		UBL1 UBL21		CBL1 CBL6 CBL31
14. Триод оконечный тетрод					ECL11	VCL11	UCL11		
15. Триод-пентод высокой частоты					ECF1				
16. Триод-гексод	DCH11 DCH25 DCH41W	DCH21 DCH22 DCH31	KCH1	ACH1 ACH1C	ECH3 ECH3,35 ECH3G ECH11 ECH33 ECH35		UCH11	BCH1	CCH1 CCH35
17. Триод-гептод					ECH2 ECH4 ECH4G ECH21		UCH4 UCH21		CCH2
18. Триод-индикатор настройки				AM2	EM2				C/EM2
19. Пентод-индикатор настройки					EFM1 EFM11		UFM11		

Сетевые лампы буквенных серий

Лампы «11-й» Е-серии

Эта серия вместе с комплектными кенотронами состоит из 17 основных ламп: девяти металлических (EB11, EBC11, EBF11, ECH11, EDD11, EF11, EF12, EF13, EZ11) и восьми стеклянных (ECL11, EFM11, EL11, EL12, EM11, AZ11, AZ12, EZ12). Данные этих ламп приведены в таблицах 7 и 17.

Наиболее распространены следующие комбинированные лампы: ECH11, EBF11 и ECL11.

Триод—гексод ECH11 используется для преобразования частоты в супергетеродинах всех классов. Гексодная часть этой лампы имеет характеристику варимю.

Двойной диод—пентод EBF11 используется для усиления напряжения промежуточной частоты (пентодная часть, варимю) и как второй детектор плюс выпрямитель напряжения АРГ (диодная часть лампы).

Триод — оконечный тетрод ECL11 предназначен для работы в низкочастотном тракте приемников. Триодная часть лампы ($\mu = 70$) включается в предварительном реостатном каскаде, а тетродная часть работает как оконечный усилитель. Общее усиление лампы—около 1 600. Выходная мощность — порядка 4 W.

Поскольку все три указанные лампы комбинированные, то супергетеродин, собранный на этих лампах, получается эквивалентным шестиламповому.

Более дорогие модели подобного приемника содержат еще индикатор настройки EM11.

Если применяется комбинированный пентод-индикатор EFM11 с использованием пентодной части в предварительном каскаде усиления низкой частоты, то в оконечном каскаде приемника включается пентод EL11, отдающий полезную мощность 4,5 W.

Самый простой супер содержит две лампы: ECH11 — преобразователь частоты и ECL11 — комбинированный сеточный детектор и усилитель низкой частоты.

Можно указать на типовые комплекты ламп супергетеродинов второго класса: ECH11 + EBF11 + ECL11 + AZ11 или ECH11 + EBF11 + EFM11+EL11+AZ11.

В рассматриваемой серии имеются три высокочастотных пентода: EF11, EF12, EF13.

Пентод EF11 (варимю) используется в дополнительном каскаде промежуточной частоты больших супергетеродинов или в предварительном каскаде усиления низкой частоты (перед лампами EL11 или EL12). По своим параметрам он почти эквивалентен пентодной части лампы EBF11. В каскаде усиления напряжения низкой частоты пентод EF11 вполне заменяет пентодную часть лампы EFM11. Укажем, что комбинация ламп EF11 + EL11 + EM11 дает в рабочей схеме лучшие результаты, чем комбинации EFM11+EL11 или ECL11+EM11.

Пентод EF12 имеет круто обрывающуюся характеристику (подобно лампе 6Ж7). Он используется как сеточный детектор в регенеративных приемниках и для усиления напряжения низкой частоты в супергетеродинах. В последнем случае иногда практикуется триодное включение лампы (S = 3mA/V.Ri = 8500 Ω) в предварительном трансформаторном каскаде.

Пентод EF13 (варимю). Отличительной особенностью его является пониженный уровень внутриламповых шумов (примерно в 8 раз меньший по сравнению с лампой EF11). Пентод EF13 применяется в наиболее высококачественных приемниках для усиления напряжения высокой частоты. Антидинатронная сетка в лампе EF13 выведена на отдельный штырек цоколя, что позволяет использовать ее в цепи АРГ для дополнительной регулировки усиления по высокой частоте.

Оконечный пентод EL12 применяется как выходная лампа в супергетеродинах первого класса. Обладая большой крутизной (15 mA/V), он требует весьма малого напряжения возбуждения. Так, для получения выходной мощности 8 W достаточно подать на вход лампы EL12 переменное напряжение порядка 4,5, эффективных вольт. Поскольку в предва-

рительном каскаде одновременно используются пентоды с большим усилением, то создаются благоприятные условия для значительного улучшения качества воспроизведения за счет применения глубокой отрицательной обратной связи по низкой частоте.

Можно указать на такой типовой комплект ламп супергетеродина первого класса: EF13+ECH11+EBF11+EF11+ +EL12 + EM11 + AZ12. В некоторых моделях комплект дополняется еще лампой EB11 (двойной диод), используемой в схеме автоподстройки или в схеме подавителя шумов. Характеристики лампы EB11 аналогичны характеристикам диодной части лампы EBF11.

Лампы EBC11 (двойной диод—триод) и EDD11 (двойной триод класса «B») предназначены для использования в автомобильных приемниках. Эти лампы связываются вместе через переходной понижающий трансформатор. При подаче на вход лампы EBC11 переменного напряжения 4,5 эффективных вольт лампа EDD11 в нормальном режиме развивает выходную мощность 5,5 W (напряжение выпрямителя 250 V).

Комплектными кенотронами к лампам рассматриваемой серии являются: AZ11 (применяется в приемниках с оконечными лампами EL11 или ECL11), AZ12 (применяется в приемниках с оконечной лампой EL12), EZ11 (предназначен специально для автомобильных приемников) и EZ12 (применяется обычно в стационарных профессиональных приемниках). Все четыре кенотрона двуханодные. Кенотроны AZ11 и AZ12 — прямого накала, 4 V. Кенотроны EZ11 и EZ12— подогревные, 6,3 V.

Дополнительные лампы, относящиеся к «11-й» E-серии имеют значительно меньшее распространение. Эти лампы следующие.

EF14 — телевизионный пентод с большой крутизной (S = 7—10 mA/V) применяется в широкополосных усилительных каскадах телевизионных приемников и в апериодических антенных усилителях;

EF111 и EF112 — пентоды, аналогичные (за исключением схемы цоколевки) лампам EF11 и EF12; применяются в профессиональной аппаратуре (цоколевка № 18); антидинатронная сетка у этих ламп имеет отдельный вывод.

EL11N — оконечный пентод, эквивалентный лампе EL11, но с баллоном меньших габаритов (цоколевка № 11);

EL11/375 — оконечный пентод EL11 с повышенным рабочим анодным напряжением (выходная мощность порядка 6 W) — цоколевка № 11;

EL12 Spez — оконечный пентод, спроектированный на базе лампы EL12 для работы при повышенных анодных напряжениях (до 450 V), цоколевка № 12. Две лампы, включенные в двухтактном каскаде, развивают полезную мощность до 45 W;

EL12/375 — оконечный пентод EL12 с повышенным рабочим напряжением (выходная мощность для двух ламп в двухтактном каскаде — 30 W); цоколевка № 11;

EDD111 — двойной триод, отличается от лампы EDD11 тем, что имеет раздельные катоды; цоколевка № 246.

Гексод EH11 (несколько улучшенная по параметрам гексодная часть лампы ECH11) был выпущен только в виде опытной партии, распространения не получил.

Все западно-европейские металлические лампы имеют одинаковые габариты (см. стр. 141). Электроды в металлических лампах указанных серий расположены горизонтально. Этим конструкция западноевропейских металлических ламп (рис. 3) отличается от конструкции отечественных и американских металлических ламп. Из-за горизонтального расположения электродов описываемые лампы имеют меньшую высоту, но больший диаметр по сравнению с отечественными металлическими лампами.

Цоколь у всех ламп описываемой серии одинаковый — восьмиштырьковый с направляющим штифтом. Штырьки расположены по окружности двумя группами—3 и 5 штук. Управляющая сетка выведена во всех лампах вниз, на один из штырьков цоколя. В связи с этим приняты все меры для уменьшения междуэлектродных емкостей. Одной из дополнительных мер является применение в конструкции ламповой панельки экрана, в виде вертикально выступающей над панелькой металлической пластинки, разделяющей одну группу гнезд от другой. Когда лампа вставляется в панельку этот экран входит в специальную щель имеющуюся на цоколе каждой высокочастотной лампы.

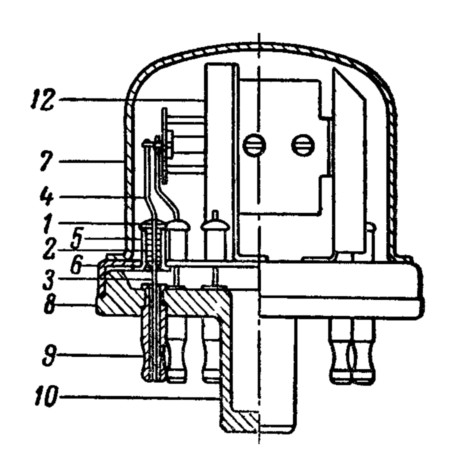


Рис. 3. Конструкция западно-европейской цельнометаллической лампы „11-х“ серий

1. Изолирующая „бусинка“
2. Вывод электрода (молибден)
3. Вывод электрода (никель)
4. Вывод электрода (никель)
5. Пистончик из сплава „Фернико“
6. Основание лампы (сталь)
7. Металлический баллон (сталь)
8. Бакелитовый цоколь
9. Штырек цоколя (латунь)
10. Направляющий штифт цоколя (бакелит)
12. Система электродов.

Таким путем выводы управляющей сетки и анода электростатически отделяются друг от друга.

Характерной особенностью ламп «11-й» Е-серии является возможность осуществления в рабочей схеме плавной автоматической регулировки усиления.

Высокочастотные лампы EF11, EF13, EBF11 и ECH11 свободно допускают автоматическую регулировку усиления без искажений в пределах 1 : 100. В приемниках с лампами «11-й» Е-серии система автоматической регулировки усиления по высокой и промежуточной частоте дополняется автоматической регулировкой усиления по низкой частоте (лампы EF11, EFM11). В случае использования ламп EF11 или EFM11 (пентодная часть) в реостатном каскаде, усиление последнего при изменении напряжения смещения от —2 до —20 V уменьшается в 6 раз. Наряду с этим, для получения более плавной регулировки усиления, в приемниках с лампами «11-й» Е-серии широко используется система так называемого «скользящего» экранного напряжения (Gleitende Schirmgitterspanung). Эта система предусматривает подачу напряжения U_{g2}, питающего экранную сетку регулируемой лампы, через последовательное сопротивление R_{g2} (см. рис. 4 В). В данном случае при увеличении напряжения смещения на управляющей сетке, ток экранной сетки

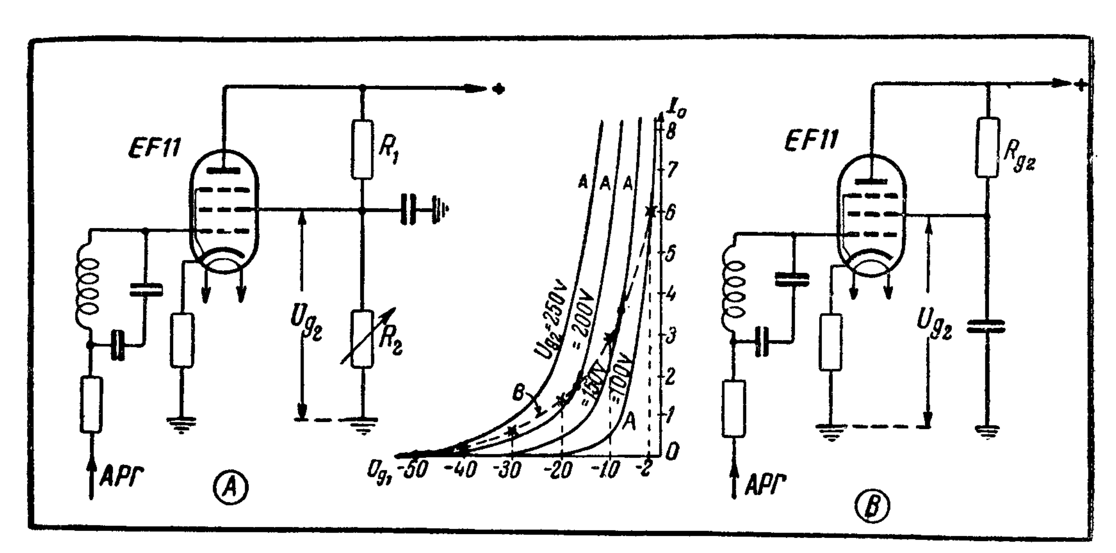


Рис. 4. Характеристики регулируемой (варимю) лампы EF11
Сплошными линиями показаны характеристики при „постоянном“ напряжении на экранной сетке (схема А), пунктирной линией показана результирующая кривая регулировки при „скользящем“ напряжении на экранной сетке (схема В).

падает, а напряжение на экранной сетке повышается. Как следствие этого результирующая регулировочная кривая усиления становится более плавной, лампа приобретает более резко выраженную переменную крутизну.

На рис. 4 приведены анодно-сеточные характеристики пентода EF11 для «постоянных» напряжений на экранной сетке 100, 150, 200 и 250 V. Эти напряжения снимаются с части делителя. образованного сопротивлениями R_1 и R_2 (схема А).

Сопротивление R_2 показано переменным, как это имеет место в лабораторной схеме. Изменяя величину R_2 мы можем устанавливать необходимой величины «постоянное» напряжение на экранной сетке. Пунктиром на этом рисунке изображена результирующая регулировочная кривая, получающаяся при «скользящем» экранном напряжении (схема В). В отличие от нормальных характеристик эта кривая более экспоненциальна, в результате чего обеспечивается плавная и глубокая регулировка усиления. При такой системе регулировки усиления в смесительных лампах значительно уменьшается эффект кроссмодуляции.

Возможность применения системы «скользящего» экранного напряжения достигается в регулируемых лампах «11-й» Е-серии (а также в параллельных им лампах «11-х» D и U-серий) соответствующим согласованием конструкций управляющей и экранной сеток.

Система «скользящего» экранного напряжения также используется в аппаратуре с лампами «21-х» Е и U-серий.

Лампы «11-й» U-серии

Лампы «11-й» U-серии были специально разработаны для приемников универсального питания.

Серия содержит семь основных ламп: из них три лампы UBF11, UCH11 и UF11—металлические, остальные, а также комплектный к серии одноанодный кенотрон UY11 — стеклянные.

Для ламп «11-й» U-серии были использованы внутренняя арматура, баллоны и цоколи ламп «11-й» Е-серии. Отличие заключается только в том, что в лампах U-серии применяются высоковольтные катоды. Напряжение накала для разных ламп U-серии равно от 15 до 60 V. Ток накала для всех ламп одинаковый—0,1 А.

Таким образом к лампам «11-й» U-серии относится полностью все, что говорилось о соответствующих лампах «11-й» Е-серии. Параллельными типами ламп в этих сериях являются: UBF11-EBF11; UCH11-ECH11; UCL11-ECL11; UF11-EF11; UFM11-EFM11; UL12-EL12; UM11-EM11.

При напряжении накала 20 V и токе накала 0,1 А для высокочастотных ламп U-серии мощность накала получается равной 2 W вместо 1,25 W для соответствующих ламп Е-серии. Это обусловливает для ламп U несколько большее значение крутизны. Оконечные лампы U-серии отдают мощность несколько меньшую по сравнению с соответствующими лампами Е-серии.

Приемники на лампах серии U более экономичны в отношении потребляемой мощности от питающей сети.

Схема наиболее распространенного супергетеродина, универсального питания (так называемого среднего или стандартного супера) включает лампы: UCH11+ +UBF11+UCL11+UY11. Такой приемник потребляет от сети напряжением 220 V мощность 35 W. Вариант того же супергетеродина на лампах Е потребляет 55 W.

В более дорогих моделях подобных приемников имеется еще оптический индикатор с двумя степенями чувствительности — UM11. Лампа UFM11, представляющая собой комбинацию пентод — индикатор настройки, применяется редко.

Большой супергетеродин универсального питания содержит, как правило, лампы:

UCH11 + UBF11 + UF11 + UL12 + +UM11+UY11.

В таблице 8 указаны так называемые 200-V режимы (сеть 220 V) для ламп U-серии. Следует учитывать, что в случае 100-V режимов (сеть 127 V) параметры лампа UL11 — оконечный пентод с кручастотных ламп снижается, примерно, на 30%, выходная мощность оконечных ламп уменьшается почти в 4 раза.

В виде опытной партии была выпущена лампа UL11 — оконечный пентод с крутизной 7,5 mA и выходной мощностью около 4 W Лампа распространения не получила. Цоколевка UL11 та же, что и UL12 (№ 11).

Лампы «21-й» («ключевой») Е-серии

Серия вместе с комплектным кенотроном AZ21 состоит из 4 основных ламп. Все эти лампы стеклянные, малогабаритные, цоколь ключевой (локтальный). По типу цоколя лампы получили название «ключевых», а по конструкции баллона— «прессованных» цельностеклянных ламп («прессгласс»). Конструкция этих ламп иллюстрируется рис. 5.

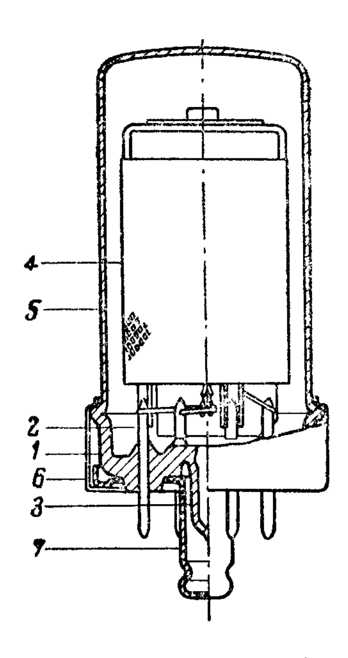


Рис. 5. Конструкция западно-европейской цельностеклянной лампы (ключевого типа. с локтальным цоколем и баллоном типа „пресс-гласс").

1. Основание лампы (прессованное стекло).
2. Вывод электрода одновременно штырек цоколя (хромистое железо).
3. Трубка для откачки воздуха (штенгель).
4. Цилиндрический экран с системой электродов внутри его.
5. Стеклянный баллон.
6. Обжимное кольцо (латунь).
7. Направляющий металлический штифт (ключ) цоколя.

В этих лампах применяется прессованное плоское стеклянное донышко, непосредственно в которое впаиваются выводные штырьки (рис. 6 и 7). Восемь штырьков расположены равномерно по кругу. Стеклянное донышко защищено металлическим экраном с отверстиями для пропуска выводных штырьков и металлическим штифтом в центре. Он служит для установки и укрепления лампы в панельке. Штифт имеет направляющий выступ — ключ с головкой на конце. Вставляемая в панельку лампа удерживается в ней пружинами за головку штифта.

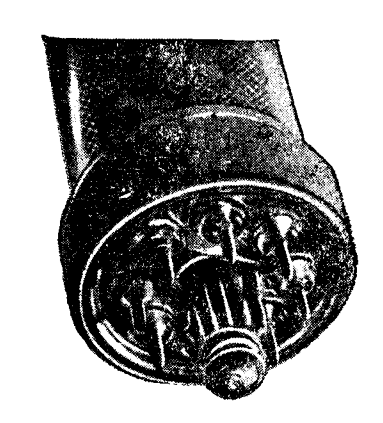
Этот штифт (ключ) в отдельных случаях используется как свободный контакт, по счету девятый.

По своим электрическим данным лампы «21-й» Е-серии (таблица 9) не уступают лампам «11-й» Е-серии.

Наибольшее распространение получили две лампы рассматриваемой серии: триод-гептод ECH21 и двойной диод-пентод EBL21.

Лампа ECH21 универсальна по применению.

Основным назначением лампы ECH21 является работа преобразователем частоты. Лампа имеет сравнительно большую крутизну преобразования $S_c = 0{,}75$ mA/V.



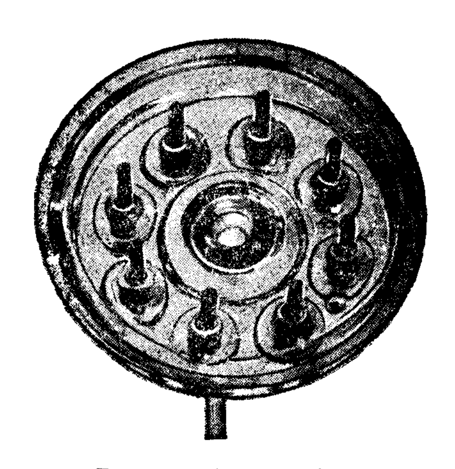


Рис. 6 и 7. Локтальный цоколь (ключевого типа) цельностеклянной лампы и стеклянное донышко.

Гептодная часть лампы (характеристика варимю) может быть использована как усилитель высокой или промежуточной частоты. В этом случае свободный триод может быть одновременно использован для усиления напряжения низкой частоты или как отдельная лампа в цепях автоматических регулировок. Наконец, на лампе ECH21 можно осуществить предоконечный фазоинвертерный каскад включив гептодную часть в реостатный усилительный канал, а триодную часть— в цепь поворота фазы.

Сочетание двойного диода с оконечным пентодом, как это имеет место в лампе EBL21, является чрезвычайно удобным.

В супергетеродинах первого класса для усиления напряжения высокой и промежуточной (а иногда и низкой) частоты используется универсальный пентод — варимю EF22. В таком приемнике на выходе нередко включаются две лампы EBL21, развивающие в режиме класса AB мощность до 15 W.

Индикатора настройки в данной серии ламп нет. Обычно используются индикаторы EM1 или EM4.

В виде опытных партий фирмой Philips в небольшом количестве были выпущены следующие лампы, относящиеся к «21-й» E-серии:

EBC21 — двойной диод—триод, коэфициент усиления триода 65; цоколевка № 247.

EL21 — оконечный пентод, параметры соответствуют пентодной части лампы EBL21; цоколевка № 248.

Отметим, что в кенотроне AZ21 (цоколевка № 55) имеется вывод от средней точки нити накала. Благодаря этому отпадает необходимость в устройстве среднего вывода от накальной обмотки трансформатора. Использование в схеме среднего вывода дает некоторое уменьшение фона.

Указанное на схеме цоколевки соединение двух свободных штырьков цоколя с анодными выводами произведено внутри цоколя. Оно преследует цель упрощения монтажа при промышленной сборке приемников.

Кенотрон AZ21 производства фирмы Tungsram имеет более экономичный катод (ток накала 1 A). В таблице 18 указана величина тока накала (1, 3 A) для кенотрона AZ21 производства фирмы Philips. Электрические данные по анодной цепи одинаковы для обоих кенотронов.

Лампы «21-й» («ключевой») U-серии

Эта серия ламп, специально предназначенная для использования в приемниках универсального питания, полностью копирует как по ассортименту, так и по данным отдельных ламп «21-ю» («ключевую») E-серию. Параллельными лампами являются: UBL21-EBL21; UCH21-ECH21; UF21-EF22. Данные лампы «21-й» U-серии приведены в таблице 10.

Комплектные к U-серии кенотроны — UY21 и UY1(N) (см. таблицу 18). Оба кенотрона одноанодные, подогревные. Их электрические данные совершенно одинаковы. Цоколевка различная — кенотрон UY21 имеет локтальный цоколь, а кенотрон UY1(N) — октальный (американский) цоколь. Отметим, что в схемах цоколевки этих кенотронов (цоколи № 57 и № 58) указаны соединения между свободными штырьками цоколя. Эти соединения произведены внутри лампы. Они служат для облегчения монтажа при промышленной сборке приемников.

В массовых приемниках применяются следующие лампы этой серии UCH21+ + UCH21 + UBL21 + UY21 (или UY1N). Так же как «21-я» E-серия является дальнейшим развитием «11-й» E-серии, «21-я» U-серия представляет собой новый вариант «11-й» U-серии.

В виде опытных партий были выпущены следующие лампы, относящиеся к «21-й» U-серии:

UBC21 — двойной диод-триод, коэфициент усиления триода 65 (цоколевка № 247);

UL21 — оконечный пентод, параметры соответствуют пентодной части лампы UBL21 (цоколевка № 248).

Индикатора настройки среди ламп «21-й» U-серии нет, обычно используется индикатор UM4.

Лампы «красной» E-серии

Лампы «красной» E- серии широко распространены. Эта серия начала выпускаться с 1935 года и непрерывно дополнялась новыми лампами. В современных конструкциях лампы «красной» E-серии постепенно вытесняются более совершенными лампами «11-й» E-серии.

Основными лампами «красной» Е-серии (см. таблицу 11) являются:

высокочастотные пентоды: EF5, EF6, EF8, EF9 и пентодная часть лампы EBF2;

преобразователи частоты и смесители: ECH2, ECH3, ECH4, EH2, EK2, EK3;

оконечные пентоды: EL2, EL3, EL5, EL6 и EBL1 (с двойным диодом);

диоды: EAB1 (тройной), EB4 (двойной);

индикаторы настройки: EM1, EM4 и EFM1 (с пентодом);

триод с двойным диодом — EBC3.

Пентоды EF5, EF8 и EF9, имеющие характеристику варимю, используются для усиления высокой и промежуточной частоты в супергетеродинах. Наибольшее распространение получил пентод EF9.

Характерной особенностью пентода EF5 является незначительный уровень нелинейных искажений при воздействии на управляющую сетку сравнительно больших переменных напряжений.

Лампа EF8 относится к пентодам, хотя и имеет четыре сетки. В рабочей схеме вторая и четвертая сетки этой лампы соединяются, как правило, с катодом. Вторая сетка по своей структуре совершенно идентична третьей (экранной) сетке; витки ее расположены точно против витков экранной сетки. Поскольку вторая сетка находится под нулевым потенциалом относительно катода, электроны, летящие от катода к аноду, огибают витки экранной сетки. Благодаря этому значительно уменьшается экранный ток (0,2 mA вместо 2,5 mA у лампы EF5) и, следовательно, снижается уровень внутриламповых шумов. Это определяет область применения лампы EF8 — каскад усиления высокой частоты, предшествующий первому детектору. Для получения высококачественного приема, особенно на коротких волнах, очень важно обеспечить возможно большее превышение уровня сигнала над уровнем шумов. На экранную (третью) сетку лампы EF8 обычно подается напряжение, равное анодному. Четвертая сетка выполняет роль нормальной антидинатронной сетки.

Пентод EF9 обеспечивает весьма плавную регулировку усиления. Он применяется в каскадах промежуточной частоты и иногда в реостатных каскадах низкой частоты (если усиление последних регулируется автоматически).

Лампа EF6 имеет круто обрывающуюся характеристику. Эта лампа используется в реостатных каскадах низкочастотной части приемников; коэфициент усиления каскада — 100 ÷ 150.

Лампа EBF2 используется как усилитель промежуточной частоты (пентодная часть) и как второй детектор и выпрямитель напряжения АРГ (диодная часть). Пентодная часть лампы EBF2 почти эквивалентна пентоду EF9, отличаясь от последнего несколько меньшей крутизной Лампе EBF2 предшествовала лампа EBF1 (крутизна 1,1 mA/V вместо 1,8 mA/V у EBF2).

Лампы EF6, EF8, EF9 и EBF2 по своим электрическим данным соответствуют лампам EF36, EF38, EF39 и EBF32. Различие заключается только в цоколевке: первые четыре лампы имеют бесштырьковый цоколь, вторые четыре лампы — октальный цоколь. Схема цоколевки лампы EBF32 — № 30.

Триод-гептоды ECH2 и ECH4 имеют почти одинаковые параметры. Лампа ECH4 вытеснила в аппаратуре лампу ECH2. У лампы ECH4 сетка триодной части выведена на цоколь отдельно, благодаря чему круг применения лампы значительно расширился. По своим параметрам эта лампа аналогична лампе ECH21.

Триод-гексод ECH3 по сравнению с лампой ECH4 имеет несколько худшие параметры, близкие к параметрам лампы ECH11.

Лампы ECH33 и ECH35 представляют собой триод-гексоды, сходные по параметрам с лампой ECH3. В отличие от ECH3 они имеют октальный цоколь.

Лампа EH2 представляет собою гептод (выпускался и «гексодный» вариант, без антидинатронной сетки). Она используется как смеситель (с отдельным гетеродином — триод EC2 или триодная часть лампы EBC3) и иногда как усилитель высокой или промежуточной частоты.

Лампы EK2 и EK3 представляют собой октоды и применяются для преобразования частоты в супергетеродинах. Октод содержит шесть сеток. Первая и четвертая сетки являются управляющими (первая — гетеродинная, четвертая — сигнальная), вторая сетка выполняет роль анода гетеродина, третья и пятая сетки—экранные и шестая — антидинатронная. Таким образом октод так же, как и комбинированные лампы типа триод-гексод или три-

од-гептод не требуют для своей работы отдельной гетеродинной лампы.

В октоде ЕК3 используется лучевой принцип концентрации электронных пучков. Это благоприятно сказывается на работе лампы в отношении постоянства крутизны преобразования по диапазону. В отличие от других октодов лампа ЕК3 устойчиво работает на коротких волнах.

Лампа ЕК32 отличается от ЕК2 тем, что имеет октальный цоколь (цоколевка подобна лампе 6А8, причем антидинатронная сетка соединена внутри лампы с катодом).

Для преобразовательных и смесительных ламп в графе 9-й таблицы 11 приведена величина крутизны преобразования Sc. Этот параметр показывает, на сколько миллиампер изменяется анодный ток промежуточной частоты при изменении напряжения сигнала на один вольт. Крутизна преобразования определяет величину коэфициента усиления смесительной ступени. Указанные в таблице величины крутизны преобразования соответствуют переменному напряжению в цепи гетеродинной сетки порядка 10 V (эффективное значение).

Все преобразователи и смесители, входящие в состав «красной» Е-серии, являются лампами варимю.

Из оконечных пентодов, входящих в «красную» Е-серию, наибольшее распространение получил пентод EL3. Он имеет крутизну 9 mA/V, что обусловливает большую чувствительность лампы. Пентод EL3 отдает мощность 4,5 W при напряжении возбуждения 4V (эффективное значение). Лампы EL3D и EL3N отличаются от EL3 главным образом формой и размерами баллона. Лампа EL3 по своим электрическим данным аналогична лампе EL11.

Пентод EL5 отдает мощность 8,8 W при напряжении возбуждения 10V (эффективное значение), его крутизна — 8,5 mA/V. Этот пентод применяется главным образом в усилительной аппаратуре.

Пентод EL6, предназначенный для использования в оконечном каскаде больших супергетеродинов, развивает выходную мощность 8 W при напряжении возбуждения около 5V (эффективное значение). Этот пентод имеет крутизну 15 mA/V. По своим электрическим данным лампа аналогична пентоду EL12.

Лампы EL33, EL35 и EL36 отличаются от ламп EL3, EL5 и EL6 тем, что имеют октальный цоколь.

Лампа EBL1 является чрезвычайно распространенной, она применяется обычно в небольших супергетеродинах. Пентодная часть лампы по электрическим данным соответствует пентоду EL3. По своим электрическим данным в целом лампа EBL1 эквивалентна лампе EBL21 (см. таблицу 11) и лампе EBL31, имеющей октальный цоколь.

Лампы EAB1 и EB4 применяются только в сложных приемниках. В массовых приемниках используются диодные элементы комбинированных ламп EBL2, EBC3 или EBL1. Лампа EAB1 является тройным диодом. В схеме первый диод используется для детектирования, второй — для АРГ и третий — как выпрямитель в цепях дополнительных автоматических регулировок. Катод всех трех диодов—общий. Заменить эту лампу можно лампой типа двойной диод-триод, использовав анод триода в качестве третьего диода. Лампа EB4 представляет собой двойной диод с раздельными катодами. Она подобна нашей лампе 6Х6. Преимуществом лампы такого типа является полная независимость работы обеих диодных систем. Параллельной EB4 в группе ламп с октальным цоколем является лампа EB34 (цоколевка аналогична 6Х6).

Из индикаторов настройки, входящих в «красную» Е-серию, наибольшее распространение имеют: EM1, так называемый «настроечный крест», и EM4—индикатор с двумя степенями чувствительности. Лампа EM31 отличается от лампы EM1 тем, что имеет октальный цоколь. Лампа EM3 Miniwatt по сравнению с EM1 по форме своих характеристик является лампой варимю; она, как индикатор, обладает меньшей чувствительностью. Лампа EM3 Miniwatt с октальным цоколем имеет маркировку EM35 (фирма Mullard). Фирмой Tungsram лампа EM1 маркировалась как ME6 и ME6S, а фирмой Mullard — как TV6. Схема цоколевки ламп EM31 и EM35 совпадает со схемой цоколевки лампы 6Е5, выпускавшейся у нас с октальным цоколем.

Индикатор настройки EM2, маркируемый часто как C/EM2, содержит отдельный триод используемый для усиления в низкочастотном тракте приемника.

Лампа EM3 отличается от лампы EM2 тем, что имеет регулировочные характеристики индикаторной части типа в а р и м ю.

Лампа EFM1 представляет собой комбинацию низкочастотного пентода варимю с индикатором в а р и м ю. Пентодная часть используется для предварительного усиления низкой частоты в реостатном каскаде; усиление такого каскада может регулироваться автоматически. Лампа EFM1 часто применяется в комбинации с лампой EBF2. Электрические данные EFM1 подобны данным лампы EFM11.

Лампа EBC3 — двойной диод-триод — применяется главным образом для предварительного усиления низкой частоты (перед оконечной лампой EL3). Одновременно она выполняет роль второго детектора. Коэфициент усиления реостатного каскада на лампе EBC3 достигает 30. «Октальным» вариантом EBC3 является лампа EBC33.

Первые из ламп «красной» E-серии предназначались для использования в автомобильных приемниках. К этим лампам относятся: EB1 — двойной диод, EBC1 — двойной диод-триод, EC2 — триод, EF1 и EF2 — пентоды высокой частоты (EF2 — варимю), EH1 — гексод, EK1 — октод и EL1 — оконечный пентод. Ток накала указанных ламп равен 0,4 A. Затем были выпущены автомобильные лампы с меньшим током накала — 0,24 A. Эти лампы получили название ламп «Cu—Bi».

Укажем, что двойной диод EB2 и пентоды высокой частоты EF3 и EF7, входящие в данную группу ламп, маркировались иногда без приписки «Cu—Bi».

Впоследствии для ламп «красной» E-серии был разработан еще более экономичный катод — на ток 0,2 A и в автомобильных приемниках вместо ламп группы «Cu—Bi» стали применяться следующие лампы: EBC3, EF9, EK2, EL2 и реже — EM4 и ELL1 (двойной оконечный пентод со сдвоенным подогревным катодом и током накала 0,45 A).

Лампы «красной» E-серии, имеющие ток накала 0,2 A, получили значительное распространение в приемниках универсального питания с оконечными лампами C-серии.

Особо следует отметить лампу типа триод-пентод ECF1. Она применяется в небольших супергетеродинах с лампами CBL1 или CBL6 на выходе. Пентодная часть лампы (не варимю) используется в каскаде усиления промежуточной частоты, триодная — в реостатном каскаде усиления низкой частоты. Коэфициент усиления триодной части лампы — 23. Лампа ECF1 может быть заменена лампой ECH3. В случае замены ECF1 лампой ECH4 требуется перепаять несколько проводников у ламповой панельки.

Лампа EC31 по электрическим данным и цоколевке аналогична лампе 6C5. Лампы ECC31 и ECC32 являются двойными триодами, сходными с отечественной лампой 6H7 и имеют такую же цоколевку.

Комплектные к лампам «красной» E-серии кенотроны перечислены в таблице 18. В приемниках, содержащих 3—4 лампы, наиболее часто применяется 4-вольтовый кенстрон AZ1 (иногда маркируется 140NG, 1805 или G459). Электрические данные его сходны с AZ11. Кенотрон AZ31 отличается от AZ1 тем, что имеет октальный цоколь. В таких же приемниках используются кенотроны AZ2, AZ3 и AZ32. Последний кенотрон отличается от AZ2 цоколевкой, он имеет октальный цоколь. За исключением AZ3 все указанные кенотроны имеют катод прямого накала. Кенотрон AZ4 предназначен для питания многоламповых приемников с мощной выходной ступенью, его данные аналогичны AZ12.

Кенотроны EZ3 и EZ4 являются 6,3 вольтовыми, подогревными. Первый применяется наравне с AZ1, второй — наравне с AZ4.

Кенотроны EZ1, EZ1 «Cu—Bi» и EZ2 (все три 6,3 вольтовые, подогревные) предназначены для питания автомобильных приемников.

Для большинства ламп «красной» E-серии мощность накала составляет 1,26 W.

Из малораспространенных ламп «красной» E-серии, не вошедших в таблицу 11 отметим следующие:

EBF2G — двойной диод-пентод высокой частоты в а р и м ю. Данные и схема цоколевки (№ 30) аналогичны лампе EBF32. За исключением цоколя лампа эквивалентна EBF2.

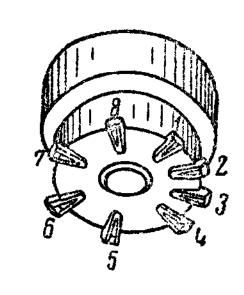
ECH3G — триод-гексод. Данные и схема цоколевки (№ 36) аналогичны лампе ECH33. За исключением цоколя эта лампа эквивалентна ECH3.

ECH4G — триод-гептод. Данные эквивалентны ECH4, схема цоколевки отличается от схемы цоколевки лампы ECH33 тем, что вторая управляющая сетка ген-

тодной части выведена к штырьку № 1 цоколя.

EF25 — пентод высокой частоты варимю. Ток накала 0,2 A, напряжение на аноде 250 V, напряжение на экранной сетке 100 V, напряжение смещения от —2 до —38 V, анодный ток 5 mA, ток экранной сетки 1,6 mA, крутизна 1,8 mA/V, внутреннее сопротивление 1,3 MΩ. Схема цоколевки аналогична лампам EF6 и EF9 (№ 37).

EK2G — октод. Данные и схема цоколевки (№ 249) аналогичны лампе EK32, за исключением цоколя лампа эквивалентна EK2.



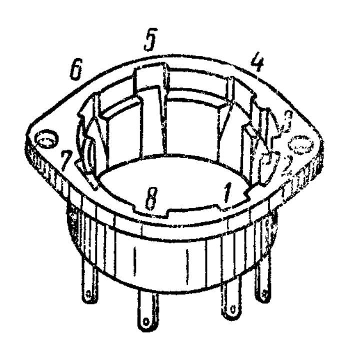


Рис. 8. Конструкция бесштырькового цоколя для стеклянных ламп. Вверху—цоколь, внизу ламповая панелька.

EL3NG — оконечный пентод. Данные и схема цоколевки (№ 48) аналогичны лампе EL33, за исключением цоколя лампа эквивалентна EL3N.

EL6/400 — оконечный пентод. Лампа аналогична по основным данным EL6, но допускает работу при напряжении на аноде до 400 V, предназначена для работы в двухтактных каскадах (выходная мощность до 20 W). Схема цоколевки аналогична EL6 (№ 46).

Лампы «красной» U-серии

Все лампы «красной» U-серии (таблици 14) имеют одинаковый ток накала—0,1 A, они применяются в небольших приемниках универсального питания. По сравнению с лампами C-серии мощность накала этих ламп вдвое меньше. Параметры отдельных ламп «красной» U-серии совпадают с параметрами ламп «21-й» U-серии

Серия включает индикатор настройки с двумя степенями чувствительности (лампа UM4). Эта лампа подобна лампам UM11 и EM4.

Комплектный к серии кенотрон — UY1 (таблица 19); его данные аналогичны UY1(N). Кенотрон UY31 имеет те же данные, тот же октальный цоколь, но другую схему цоколевки (см. № 73 и № 75 в таблицах цоколевки).

Укажем, что в лампах «красной» U-серии, в отличие от отечественных ламп с октальным цоколем, нить накала подведена к штырькам 1 и 8 вместо штырьков 2 и 7. Эта особенность цоколевки не распространяется на кенотрон UY31.

Из малораспространенных ламп «красной» U-серии, не вошедших в таблицу 14, отметим следующие:

UBC1—двойной диод-триод. Напряжение накала 12,6 V (ток 0,1 A), напряжение на аноде 200 V, напряжение смещения — 1,7 V, анодный ток 3 mA, крутизна 2 mA/V, внутреннее сопротивление 33.000 Ω. Схема цоколевки № 241.

UBF2 — двойной диод-пентод высокой частоты варимю. Напряжение накала 12,6 V (ток 0,1 A), напряжение на аноде 200 V, напряжение на экранной сетке 100 V, напряжение смещения от —2 до —33 V, крутизна 1,8 mA/V, внутреннее сопротивление 1 MΩ. Схема цоколевки № 242.

UL1 — оконечный пентод. Напряжение накала 45 V (ток 0,1 A), напряжение на аноде 200 V, напряжение на экранной сетке 200 V, напряжение смещения — 12 V, анодный ток 55 mA, ток экранной сетки 7 mA, крутизна 8,5 mA/V, внутреннее сопротивление 20.000 Ω, выходная мощность 5,5 W. Схема цоколевки № 243.

Лампы A-серии

Данные ламп A-серии приведены в таблице 12.

Лампы этой серии не столь универсальны по применению и поэтому не так рас-

пространены, как лампы «красной» Е-серии. Все лампы А-серии имеют напряжение накала 4 V; мощность накала большинства ламп составляет 2,6 W. Применяются они в приемниках, питаемых от сети переменного тока.

Для усиления высокой и промежуточной частоты используется, главным образом, пентод—варимю AF3. В преобразовательной ступени используются чаще всего триод-гексод ACH1 и октод AK2. Лампа ACH1 имеет два вида цоколевки — штырьковую (ранние выпуски) и бесштырьковую (ACH1C).

Группа оконечных ламп А-серии включает в себя шесть пентодов (один из них — ABL1 комбинирован с двойным диодом) и триод AD1. Лампы AL1 и AD1 имеют катод прямого накала. Наиболее распространены лампы ABL1, AL3 и AL4, отдающие мощность 4,5 W при напряжении возбуждения 4 V (эффективное значение). Пентод AL5 применяется в дорогих моделях приемников, а также в усилителях; он развивает мощность 9 W.

Оконечный триод AD1, имея катод прямого накала, обладает весьма прямолинейными характеристиками. Это обеспечивает малый уровень нелинейных искажений. При клирфакторе 5% триод AD1 отдает мощность 4,2 W, в то время как указанные выше пентоды отдают ту же мощность при клирфакторе 10%. Правда, напряжение возбуждения для AD1 значительно выше — около 30 V (эффективное значение). В двухтактном каскаде две лампы AD1 отдают мощность 10 W при клирфакторе 1,5%

Лампы AD1/350, AL2/375, AL4/375, AL5/325, AL5/375 и AL5Spez допускают работу при повышенных напряжениях на аноде и экранной сетке. Они используются в двухтактных оконечных каскадах усилителей. У лампы AL5Spez анод выведен сверху баллона.

В предварительных каскадах усиления низкой частоты применяются лампы ABC1, AC2 и AF7.

Двойные диоды AB1 и AB2 применяются в сложных многоламповых приемниках. В обычных массовых приемниках используются диодные элементы комбинированных ламп ABC1 и ABL1. Лампы AB1 и AB2 отличаются только цоколевкой; AB1 имеет штырьковый цоколь.

Индикаторы настройки AM1 и AM2, за исключением напряжеиия накала, подобны иидикаторам EM1 и EM2. Фирмой Tungsram индикатор AM1 маркировался как ME4 и ME4S. Индикатор AM1, выпускавшийся фирмой Philips в серии специальных ламп, маркировался как «4677».

Для питания приемников и усилителей, работающих на лампах А-серии, используются чаще всего кенотроны AZ1 и AZ4 (таблица 18).

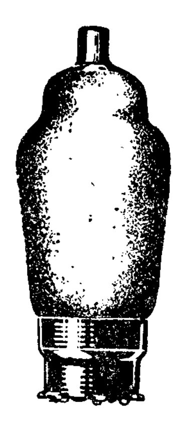


Рис. 9. Внешний вид высокочастотиой лампы А-серии

Лампы А-серии в приемниках могут быть заменены отечественными лампами четырехвольтовой суперной серии. В случае применения заменяющих ламп с напряжением накала 6,3V необходимо доматывать накальную обмотку силового трансформатора или питать нити накала этих ламп от отдельного небольшого накального трансформатора. Диоды AB1 и AB2 могут быть заменены лампами СО-185 или СО-193 (используется только диодная часть этих ламп).

Из ламп А-серии, кроме ACH1 и AB1, штырьковый цоколь имеют AF2 и AK1. У остальных ламп цоколь бесштырьковый.

Для ламп AD1/350, AL4/375, AL5/325 и AL5/375 в таблице 12 указаны режимы, соответствующие двухтактному включению двух ламп.

Внешний вид высокочастотной лампы серии А показан на рисунке 9.

Лампы В-серии

Лампы В-серии (таблица 13) применяются в устаревших супергетеродиных приемниках, питаемых от сети постояиного тока. Все три лампы этой серии подогревиые, имеют одинаковый ток нака-

ла — 0,18 A (нити накала ламп включаются последовательно). Кенотрон в таких приемниках отсутствует. Лампы B-серии применялись, обычно, совместно с 20-вольтовыми лампами старых серий REN и RENS. Лампы имеют штырьковый цоколь. Свободно заменяются лампами C-серии.

Лампы C-серии

Лампы C-серии (таблица 15) предназначены для применения в приемниках универсального питания. Все лампы подогревные, имеют одинаковый ток накала — 0,2 A (нити накала ламп включаются последовательно).

По ассортименту и данным отдельных ламп C-серия почти полностью повторяет A-серию. Например, лампа CBC1 соответствует ABC1, CCH1—лампе ACH1, CF7—лампе AF7 и т. д. Различие заключается в напряжении накала (для большинства ламп — 13V).

Лампы CB2, CC2, CF3, CF7, CH1, CK1 и CL1 применяются в автомобильных приемниках, питаемых от аккумулятора напряжением 12 V.

Комплектными к C-серии кенотронами являются CY1 и CY2 (таблица 19). Одноанодный кенотрон CY1 применяется для питания малоламповых приемников. Двуханодный кенотрон CY2 является более мощным. Этот кенотрон имеет раздельные катоды и используется в однополупериодной схеме (обе системы запараллелены, максимальный выпрямленный ток 120 mA) или в схеме удвоения напряжения (максимальный выпрямленный ток 60 mA). Кенотрон CY2 Spez отличается от CY2, тем, что имеет вывод одного из анодов наверху баллона, применяется в телевизорах.

Кенотроны CY31 и CY32 в отличие от CY1 и CY2 имеют октальный цоколь. Кенотрон CY1C имеет штырьковый цоколь. Кенотрон CY3, выпускаемый фирмой Mullard, по сравнению с CY2 является несколько более мощным; цоколевка его та же, что и у CY2. Кенотроны CY1 и CY2 производства некоторых английских фирм имеют маркировку UR1 и UR3 (или UR1C и UR3C — в случае штырькового цоколя).

Кенотрон FZ1 предназначен для использования в автомобильных приемниках, работающих на лампах C-серии.

Фирмой Mullard были выпущены две лампы: CCH35 и CL36, относящиеся к C-серии. Лампа CCH35 представляет собой триод-гексод, сходный по параметрам с лампами ECH33 и ECH35 (цоколевка та же — № 36). Лампа CL36 — оконечный пентод — является несколько более мощной по сравнению с CL33; цоколевка их одинакова (№ 48).

В незначительном количестве выпускалась лампа CC1 — триод для предварительного усиления напряжения низкой частоты. От лампы CC2, триод CC1 отличается меньшей крутизной (2 mA/V) и бóльшим внутренним сопротивлением (25.000 Ω). Режим питания и схемы цоколевки ламп CC1 и CC2 одинаковы (данные CC2 указаны в таблице 15).

Лампы V-серии

Лампы V-серии (таблица 16) являются экономичными лампами универсальиого питания (ток накала одинаков для всех ламп и равен 0,05 A). Эти лампы используются в самых простых и дешевых приемниках.

Характерной особенностью данных ламп по сравнению с лампами серий C и U является повышенное напряжение накала — 55, 90 и 110 V. Благодаря этому отпадает необходимость в применении понижающих сопротивлений в цепи накала.

К лампам V-серии комплектными кенотронами являются VY1 и VY2 (см. таблицу 19). Оба кенотрона одноанодные. Кенотрон VY1 более мощный, он применяется в большинстве приемников, содержащих лампы V-серии. Кенотрон VY2 предназначен для питания приемников с одной лампой VCL11.

Батарейные лампы буквенных серий

Ниже рассматриваются батарейные лампы, имеющие буквенную маркировку, т. е. лампы серий D и K.

Отличительным признаком батарейных ламп является экономичный катод прямого накала. Питание катодов батарейных ламп осуществляется от сухой батареи или от аккумулятора и только в редких случаях, когда приняты специальные меры для устранения фона—от сети постоянного или переменного тока.

Лампы «1-й» D-серии

Серия содержит пять ламп: пентод высокой частоты DF1, октод DK1, диод-триод DAC1 и два оконечных пентода DL1 и DL2 . Основные данные этих ламп приведены в таблице 20. Напряжение накала для всех ламп серии одинаковое и равно 1,4 V (питание от одного сухого элемента), ток накала каждой из ламп, кроме DL2, равен 50 mA. Нормальный режим получается при напряжении на аноде 90 V.

В простейшем супергетеродине используются три лампы данной серии: DK1, DAC1 и DL1. В более сложных приемниках добавляется еще каскад усиления высокой частоты на лампе DF1. Оконечный пентод DL2 применяется редко, так как он сравнительно с DL1 в два раза менее экономичен по питанию катода (ток накала 100 mA), выходная же мощность, развиваемая им, лишь незначительно превышает мощность DL1.

Комбинированная лампа DAC1 используется как второй детектор (диодная часть) и в предварительном низкочастотном каскаде, осуществляемом по реостатной или дроссельной схеме (триодная часть).

Пентод высокой частоты DF1 имеет круто обрывающуюся характеристику, равно как и октод DK1. Поэтому в приемниках с лампами «1-й» D-серии автоматическая регулировка громкости не применяется.

Заметим, что лампы DK1 первых выпусков (1939 г.) были без антидинатронной сетки и имели вследствие этого худшие параметры.

Все лампы «1-й» D-серии снабжены бесштырьковым цоколем (рис. 1а); баллоны ламп стеклянные.

Лампы «11-й» D-серии

Данная серия содержит шесть металлических ламп. Ассортимент ламп «11-й» D-серии включает все современные типы батарейных ламп.

Нормальное напряжение накала для ламп этой серии равно 1,2 V (среднее напряжение сухого элемента). При снижении напряжения накала до 1V параметры ламп практически не ухудшаются. Максимально допустимое напряжение накала 1,4 V.

Лампы «11-й» D-серии имеют весьма экономичные катоды. Ток накала для разных ламп серии составляет 25, 50, 75 и 100 mA.

Эффективность катода (ток электронной эмиссии на 1W мощности накала) ламп «11-й» D-серии в 10 раз превышает эффективность катода подогревных ламп E-серии.

Наибольшее распространение из ламп рассматриваемой серии имеют: триод-гексод DCH11, пентод высокой частоты варимю DF11, диод-пентод DAF11 и оконечный пентод DL11. Эти четыре лампы применяются в портативном переносном супере. Суммарная мощность, потребляемая таким приемником от накальной и анодной батарей, составляет 0,75 W. При этом качества данного приемника вполне сравнимы с качествами сетевого четырехлампового супера, потребляющего мощность 55 W. Поскольку оконечный пентод DL11 развивает выходную мощность 0,35 W, то электрический КПД переносного супера приближается к 50%.

Для получения большей выходной мощности вместо лампы DL11 применяется двойной триод DDD11. Он развивает мощность до 1,5 W, что обеспечивает в случае использования чувствительного динамика с постоянным магнитом значительную громкость звучания приемника. Двойной триод DDD11 предназначен для работы в режиме класса B. Преимущества этого режима, отличающегося повышенным КПД, особенно проявляются в батарейных приемниках. Ток покоя лампы

DDD11 равен 3 mA, средний рабочий ток не превышает 12 mA. В результате мощность, потребляемая приемником от анодной батареи, при среднем уровне громкости не превышает 1,5 W. Электрический КПД пятилампового приемника с учетом мощности, потребляемой на накал катодов, имеет в данном случае значение около 70%.

В предоконечном каскаде перед лампой DDD11 всегда включается триод с малым внутренним сопротивлением—DC11. Связь между лампами осуществляется через трансформатор, имеющий коэфициент трансформации 1 : 1 (учитываются обе половины вторичной обмотки). На управляющие сетки лампы DDD11, а также на управляющую сетку лампы DC11 задается напряжение смещения — 4,5 V. Это напряжение подается от отдельной батареи для карманного фонаря или снимается с сопротивления, включенного в общий минусовый провод анодной цепи приемника. В последнем случае для поддержания постоянства величины напряжения смещения на управляющей сетке DC11 во входную цепь этой лампы включают специальный выпрямительный элемент — вестектор. В результате устанавливается автоматическая регулировка, обеспечивающая необходимую стабильность работы предоконечного каскада. Сопротивление смещения (общее для двух ламп) имеет величину 400 Ω, оно блокируется электролитическим конденсатором емкостью 60 μF.

Для получения от лампы DDD11 выходной мощности 1,4 W на вход лампы DC11 при указанном трансформаторе требуется подать переменное напряжение 4V (эффективное значение). В предварительном каскаде усиления напряжения низкой частоты используется пентодная часть лампы DAF11. При величине нагрузочного сопротивления 0,3 MΩ коэфициент усиления каскада получается равным 80. Лампа DAF11 имеет характеристику варимю, изменение напряжения на ее управляющей сетке в пределах от 0 до — 5,5V вызывает изменение коэфициента усиления каскада в пределах 80—25. В случае применения в оконечном каскаде пентода DL11 оказывается достаточным одного каскада предварительного усиления на лампе DAF11. Лампа DC11 в приемниках, содержащих оконечный пентод DL11, отсутствует.

Пентод варимю DF11 используется для усиления напряжения высокой или промежуточной частоты. В приемниках прямого усиления он используется в качестве комбинированного сеточного детектора и реостатного усилителя напряжения низкой частоты.

Типовые режимы ламп «11-й» D-серии указаны в таблице 21. При снижении анодного напряжения до 80—90 V параметры ламп ухудшаются незначительно. Наиболее резко сказывается снижение анодного напряжения на величине выходной мощности оконечных ламп (при 80 V на аноде мощность вдвое меньше по сравнению с режимом 120 V).

По своей конструкции и габаритам лампы «11-й» D-серии совершенно аналогичны лампам «11-й» E-серии. Следует учесть, что вследствие чрезвычайно тонких нитей накала лампы «11-й» D-серии склонны к микрофонному эффекту. В аппаратуре лампы DAF11, DC11 и DF11 обычно монтируют на резиновых амортизаторах.

Лампы «21-й» D-серии

Эта серия ламп часто называется «красной» D-серией, поскольку входящие в ее состав высокочастотные лампы покрыты снаружи металлизированным слоем красного цвета. Металлизированный слой выполняет роль внешнего экрана, он имеет контакт с одним из штырьков цоколя. Лампы данной серии наравне с лампами «11-й» D-серии получили широкое распространение.

Нормальное напряжение накала для ламп «21-й» D-серии равно 1,4 V. Нижний предел напряжения накала, при котором лампы еще достаточно хорошо работают, равен 1,1 V. Верхний предел рабочего напряжения накала равен 1,5 V. Питание цепи накала производится от сухой батареи или от щелочного аккумулятора. Анодное напряжение для ламп данной серии рекомендуется устанавливать в пределах 90—120 V. Наилучшие результаты достигаются при анодном напряжении 120 V.

Основные данные ламп «21-й» D-серии приведены в таблице 22. Серия состоит из девяти ламп. По принципу комплектации приемников эти лампы могут быть разделены на две группы:

Экономичные лампы

DK21 — октод, ток накала 50 mA; крутизна преобразования Sc = 0,5 mA/V;

DF21 — пентод высокой частоты с круто обрывающейся характеристикой, ток накала 25 mA; крутизна S = 0,7 mA/V;

DAC21 — диод-триод, ток накала 25 mA; коэфициент усиления триодной части μ =40;

DL21 — оконечный пентод, ток накала 50 mA; при напряжении на аноде и на экранной сетке 90V, выходная мощность P ~= 0,17W.

Лампы с повышенной мощностью накала

DCH21 — триод-гексод, ток накала 50mA; крутизна преобразования Sc = 0,45 mA/V;

DF22 — пентод высокой частоты варимю, ток накала 50 mA; крутизна Sc = 1,1 mA/V;

DBC21 — двойной диод-триод, ток накала 50 mA; коэфициент усиления триодной части μ = 28;

DLL21 — двойной оконечный пентод, ток накала 100—200 mA; выходная мощность P ~ = 0,6—1,2 W;

DM21 — электронный индикатор настройки, ток накала 25 mA.

Четырехламповый супергетеродин, в котором используются лампы первой группы, потребляет по цепи накала ток 150 mA и по анодной цепи (включая цепь экранных сеток) — ток 10 mA. В приемниках прямого усиления применяются лампы DF21, DAC21 (используется только триодная часть) и DL21. Типовым для ламп первой группы является режим при анодном напряжении 90 V. Этот режим отличается большой экономичностью и в то же время обеспечивает достаточную для приема в загородных условиях чувствительность приемника. Выходная мощность оконечного каскада в этом режиме не превышает 0,2 W, поэтому для получения громкоговорящего приема требуется применение чувствительного динамика с постоянным магнитом.

Лампы второй группы, с повышенной мощностью накала (за исключением DM21), используются в батарейных супергетеродинах более высокого класса. Для ламп второй группы рекомендуется режим при анодном напряжении 120V.

Октод DK21, обладающий при малом токе накала значительной крутизной преобразования, применяется часто и в приемниках с лампами второй группы. Этот октод имеет свои особенности. Его внутренняя структура отличается от структуры нормальных октодов (например, KK2). Вторая сетка в лампе DK21 выполнена в виде четырех вертикальных прутиков, третья сетка—в виде двух вертикальных прутиков. В лампе используется электронно-лучевой принцип. В этом отношении лампа DK21 аналогична лампе EK3. Сетки в октоде DK21 по-другому соединены между собой и иначе используются.

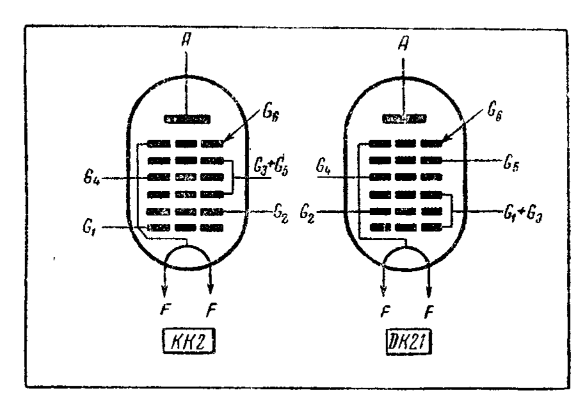


Рис. 10. Принципиальные схемы октодов KK2 и DK21

На рис. 10 показаны принципиальные схемы октодов KK2 и DK21. В лампе KK2 первая сетка (G_1) является гетеродинной, вторая (G_2) выполняет роль анода гетеродина, третья и пятая сетки (G_3 и G_5), соединенные внутри лампы, являются экранными, четвертая сетка (G_4)—сигнальная. В лампе DK21 гетеродинная сетка представляет собой комбинацию, состоящую из соединенных между собой внутри лампы первой и третьей сеток (G_1 и G_3). Вторая сетка (G_2) выполняющая роль анода гетеродина, расположена между сетками G_1 и G_3. Четвертая сетка (G_4), так же как и в лампе KK2, является сигнальной. Экранная сетка в лампе DK21 одна—G_5. Шестая сетка (G_6) в обеих лампах является антидинатронной. Использование сеток октодов KK2 и DK21 в типовой схеме преобразовательного каскада иллюстрируется рис. 11.

Благодаря отмеченным выше особенностям лампа DK21, отличаясь значитель-

ной экономичностью, имеет вдвое большую крутизну преобразования по сравнению с октодом КК2. В ней значительно ослаблен эффект «пролезания» напряжения частоты гетеродина на сигнальную сетку, что способствует стабильной работе преобразовательного каскада на коротких волнах.

Триод-гексод DCH21 является в отношении своих преобразовательных свойств лампой, равноценной октоду DK21. Он допускает работу при больших напряжениях, подводимых к сигнальной сетке, и обычно используется в приемниках, содержащих высокочастотный каскад. В триод-гексоде по сравнению с октодом легче подобрать наивыгоднейший режим работы гетеродинной части.

Двойной оконечный пентод DLL21 предназначен для работы в режиме класса В. По сравнению с двойным оконечным триодом класса В — DDD11, входящим в «11-ю» D-серию, он имеет бóльшую чувствительность и отдает одинаковую с лампой DDD11 мощность при значительно меньших нелинейных искажениях.

Каждая система лампы DLL21 содержит две нити накала. На рис. 12 изображено соединение нитей накала внутри

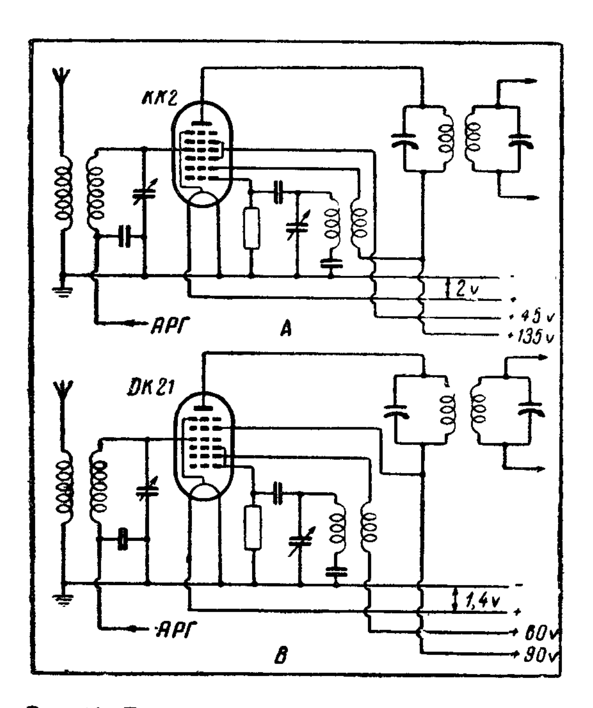


Рис. 11. Типовые схемы включения октодов КК2 и DK21 в преобразовательном каскаде.

лампы (схема А). Нити 1 и 2 относятся к одной системе (первый пентод), нити 3 и 4 — к другой (второй пентод). Внешних выводов на цоколе имеется три: F_1, F_2 и F_c. Соединяя соответствующим образом эти выводы, можно осуществить режимы питания катодов, указанные на схемах В, С и D рис. 12.

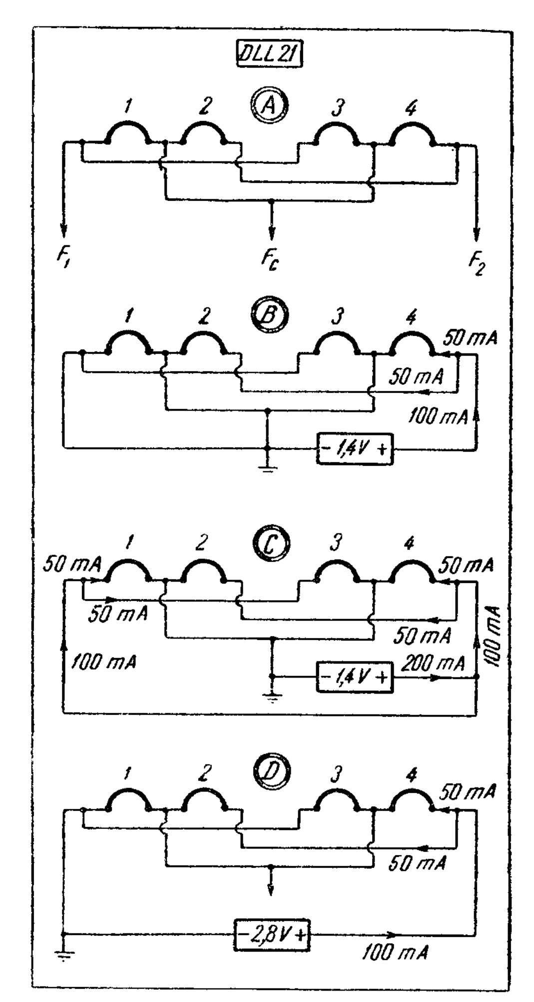


Рис. 12. Схема соединения нитей накала лампы DLL 21.

А — схема соединения нитей накала внутри лампы DLL 21;
В — схема включения внешних выводов в случае Uf = 1,4v; If = 100 mA;
С — схема включения внешних выводов в случае Uf = 1,4v; If = 200mA;
D — схема включения внешних выводов в случае Uf = 2,8v; If = 100 mA;

Режим при напряжении накала 1,4 V и токе накала 100 mA (схема В) является наиболее экономичным. В этом случае при анодном напряжении 90V лампа отдает

мощность 0,3 W, а при 120 V — 0,6 W. В режиме, соответствующем схемам C и D, лампа при анодном напряжении 120 V отдает мощность 1,2 W, причем клирфактор не превышает 5%. С увеличением анодного напряжения до 135V возможно получить мощность 1,5 W при том же значении клирфактора. Режим питания катодов лампы выбирают сообразно применяемым источникам питания.

Иногда обе пентодные системы лампы DLL21 используются для оконечного усиления в параллельном соединении (режим класса A).

Электронно-оптический индикатор настройки (DM21) имеется только в «21-й» D-серии батарейных ламп. Он обладает достаточной чувствительностью при анодном напряжении 90 V. Это простой индикатор с двумя теневыми секторами, указывающими правильность настройки. Приемники, в которых применяется лампа DM21, имеют в цепи накала этой лампы отдельный выключатель. С целью экономии энергии накальной батареи индикатор можно выключать.

Лампа DBC21, имеющая малое внутреннее сопротивление, включается, обычно, перед оконечным каскадом, содержащим лампу DLL21. Диоды лампы DBC21 используются для детектирования и для получения регулирующего напряжения АРГ. В приемниках с лампой DAC21 автоматическая регулировка громкости отсутствует.

Пентод высокой частоты DF22 по сравнению с пентодом высокой частоты DF21 обладает бо́льшей крутизной и допускает регулировку усиления в более широких пределах.

В последнее время получили распространение приемники на лампах «21-й» D-серии с комбинированным питанием, так называемые, приемники типа BGW. Они приспособлены для питания от батарей и в то же время от сети как постоянного, так и переменного тока. На рис. 13 приведена схема питающей части подобного приемника. В нем применены четыре D-лампы с током накала 50 mA, нити их включены последовательно. При питании от сети используется кенотрон UY1. Если напряжение сети 110 V, то часть сопротивления R_1 и полностью сопротивление R_2 закорачиваются тумблером. Выключатель 3 предназначен для отключения сетевой части схемы в случае питания приемника от батареи 5,6 V. Сопротивления R_4 и R_5 служат для получения напряжения смещения на сетку оконечной лампы DL21. Отсутствие фона переменного тока достигается тщательной фильтрацией. Возможно осуществление комбинированного питания и в случае применения ламп «11-й» D-серии.

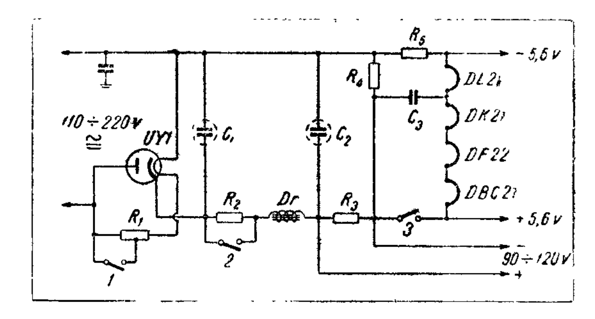


Рис. 13. Схема питающей части приемника комбинированного питания (BGW).

Все лампы «21-й» D-серии имеют октальный цоколь (рис. 1 г); нить накала выведена на штырьки 1 и 8, а у лампы DLL21 — на штырьки 7, 8 и 1 (средняя точка).

Лампы «22-й» D-серии

Эти лампы по сравнению с лампами описанных выше серий были выпущены в небольшом количестве. Напряжение накала ламп «22-й» D-серии равно 1,25V, исключение составляет лампа DF23T1 ($U_f = 2V$).

Все лампы «22-й» D-серии—стеклянные, конструкции «прессгласс» — с плоской верхушкой (колпачок отсутствует), и локтальным цоколем. Особую группу среди них составляют лампы «T» (последняя буква в маркировке), предназначенные для малогабаритных переносных конструкций.

Данные ламп «22-й» D-серии приведены в таблице 23. Параметры ламп несколько уступают параметрам соответственных ламп «21-й» и «11-й» D-серий.

Октод DK22 по своей внутренней структуре совершенно аналогичен октоду DK21.

Оконечный пентод DL22 и двойной оконечный пентод DLL22T имеют комбинированные нити накала. Соединение выводов нитей накала лампы DL22, при использовании источников питания напряжением 1,25V и 2,5V показано на рис. 14. Для пентода DLL22T соответствуют схе-

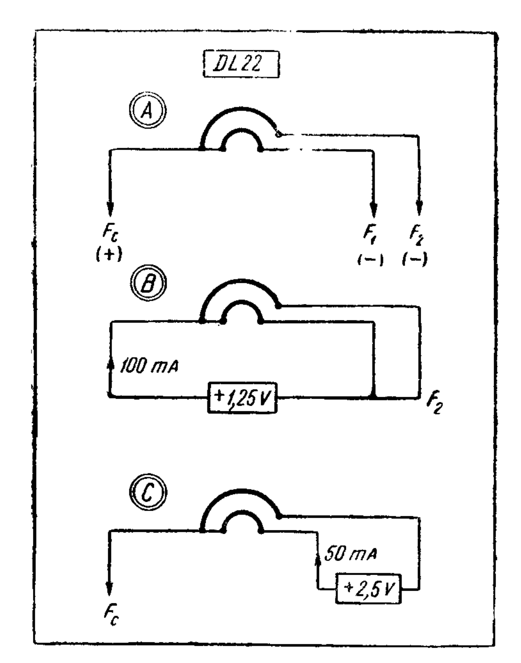


Рис. 14. Схема соединения нитей накала лампы DL 22.

А — схема соединения нитей накала внутри лампы DL 22.

В — схема включения внешних выводов в случае Uf =1,25 V, If=100 mA;

С — схема включения внешних выводов в случае Uf=2,5 V If=50 mA

мы рис. 12. Наличие комбинированных нитей позволяет более гибко использовать лампы, в частности, в приемниках комбинированного питания, где катоды всех ламп соединяются последовательно.

Из ламп группы «Т» наиболее распространены: DF23T и DLL22T. Лампа DF23T выпускалась в нескольких вариантах. Имеются лампы DF23TI и DF23TII. Они отличаются от DF23T бо̀льшей мощностью накала и, как следствие этого, обладают бо̀льшей крутизной.

Внешний вид ламп «22-й» D-серии показан на рис. 15. Габариты ламп следующие: D_1=29 mm, D_2=33 mm, h =60 mm, h_2 = 15 mm. Лампы группы «Т» имеют меньшую высоту (h_1 = 46 mm).

Лампы «25-й» D-серии

Лампы этой серии (таблица 24) в основном повторяют лампы «11-й» D-серии. Параллельными лампами являются:

DCH25=DCH11,
DF25=DF11,
DC25=DC11,
DL25=DL11,
DDD25=DDD11.

Величина тока накала не совпадает для двух ламп: DCH25 (If=100 mA вместо 75 mA для DCH11) и DL25 (If=100 mA вместо 50 mA для DL11). Параметры параллельных ламп почти одинаковы. Исключение составляет оконечный пентод DL25, обладающий по сравнению с лампой DL11 вдвое бо̀льшей крутизной. Благодаря этому он отдает ту же выходную мощность (порядка 0,3 W) при меньшем напряжении возбуждения (2 V эффект. вместо 4 V эффект. для DL11).

Оконечный пентод DL25 имеет две нити накала, которые могут включаться либо параллельно, либо последовательно (рис. 14). Катод двойного оконечного пентода DLL25 состоит из четырех нитей накала (рис. 12).

Внутренняя структура октода DK25 аналогична внутренней структуре октодов DK21 и DK22.

Лампы «25-й» D-серии часто используются в приемниках комбинированного питания (батарейное питание и сеть постоянного или переменного тока). Нормальное напряжение накала основных ламп этой серии равно 1,2 V. Для ламп DBC25, DF25, DK25 и DL25 рекомендуется напряжение накала 1,25 V. Колебания напряжения накала допустимы в пределах 0,9—1,5 V. Наилучшие рабочие условия для ламп получаются при 120 V напряжении анодного источника.

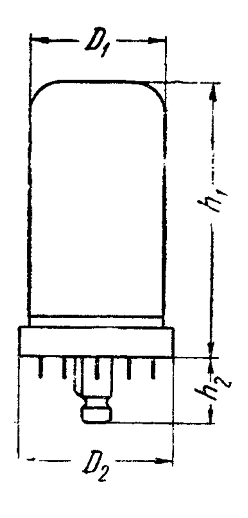


Рис. 15. Внешний вид ламп „22-й“ и „25-й“ D-серий

Все лампы данной серии имеют баллоны типа «прессгласс» (рис. 15). Габариты ламп те же, что и ламп «22-й» D-серии.

Лампы «31-й» D-серии

Лампы этой серии по своим электрическим данным полностью повторяют лампы «21-й» D-серии. Параллельными лампами в этих сериях являются:

DAC31 = DAC21
DBC31 = DBC21
DCH31 = DCH21
DF31 = DF21
DF32 = DF22
DL31 = DL21
DLL31 = DLL21.

Напряжение накала ламп «31-й» D-серии равно 1,4 V.

Цоколь у всех ламп «31-й» D-серии октальный. В отличие от ламп «21-й» D-серии, имеющих такой же цоколь, нить накала в лампах «31-й» D-серии присоединена к штырькам 2 и 7 (как в лампах американского стандарта).

Схемы цоколевки ламп: DAC31 — (№ 236), DF31—(№ 237), DF32—(№ 237) и DL31 — (№ 238).

По сравнению с лампами «21-й» и «25-й» D-серий лампы «31-й» D-серии встречаются редко.

Лампы «41W» D-серии

Эта серия, содержащая шесть ламп, полностью дублирует параллельные лампы «11-й» и «25-й» D-серий (см. сравнительную таблицу № 6 ниже). Отличие заключается главным образом, в конструкции цоколя. Лампы «41W» D-серии имеют специальный цоколь с тремя направляющими штырьками расположенными несимметрично по внешней окружности цоколя. Все лампы стеклянные, малогабаритные (высота ламп не превышает 43 mm). По наружному виду лампы «41W» D-серии напоминают желудево-пальчиковые лампы. Нормальное напряжение накала равно 1,2 V, рабочее анодное напряжение 90—120 V.

Таблица 6

ЛАМПЫ «41W» D — СЕРИИ (1,2 V)

Обозначение	Цоколевка №	Эквиваленты	Возможная замена
1	2	3	4
DAC41W	108	DAC25	СО—243; 2Ж2М
DC41W	109	DC25; DC11	УБ—240
DCH41W	110	DCH25; DCH11	СБ—242
DDD41W	111	DDD25; DDD11	СО—243
DF41W	112	DF25; DF11	2К2М; СО—243
DL41W	113	DL25; DL11	СБ—258; СБ—244

Буква «W» в конце маркировки указывает на специальное назначение серии. Лампы «41W» D-серии выпускались фирмой Lorenz и имели ограниченное распространение.

Лампы К-серии

Лампы К-серии до появления ламп D-серий являлись основными для батарейных приемников. На сегодня, они считаются малоэкономичными и устаревшими.

Основные данные ламп К-серии приведены в таблице 25. Напряжение накала этих ламп равно 2 V (питание от свинцового аккумулятора или от двух сухих элементов). Рабочее анодное напряжение 90—135 V. Ток накала для различных ламп имеет величину от 65 до 270 mA.

Одна из ламп серии — двойной диод КВ2 — имеет подогревный катод, хотя и предназначена для батарейных приемников. Ток накала ее не велик (95 mA). Благодаря применению подогревного катода представляется возможным в батарейных приемниках осуществлять систему АРГ с задержкой, подавая на катод лампы КВ2 положительное напряжение от части анодной батареи.

Из триодов, входящих в состав К-серии, наиболее распространен триод КС3, используемый в предоконечном каскаде с трансформаторной связью.

Из шести пентодов высокой частоты К-серии наибольшее применение получили KF3 и KF4. Пентоды KF2, KF3 и KF8 имеют характеристику варимю.

Оконечных пентодов в серии содержится четыре; пентоды KL4 и KL5 встречаются наиболее часто.

Распространенными лампами являются октод KK2 и двойной триод класса В KDDI, применяемый в оконечном каскаде портативных приемников. Он отдает мощность до 2 W.

Все лампы К-серии стеклянные. Высокочастотные лампы покрыты снаружи экранирующим слоем из бронзы. Лампы К-серии имеют так называемый бесштырьковый цоколь. Только часть ламп ранних выпусков (например, KF1, KF2) имеют штырьковый цоколь (см. рис. 1д). Лампы KC1 и KL1 встречаются с обоими видами цоколей.

Лампы D и К-серий могут быть заменены в приемниках отечественными батарейными лампами, так называемыми «малгабами». В графе 12 таблиц указаны примерные типы ламп для замены. Эта замена связана с применением переходных колодок или других ламповых панелек. В этом случае режим работы каждого каскада и всего приемника в целом как правило, приходится регулировать заново. Особую трудность представляет замена комбинированных ламп, содержащих двойные диоды (например DBC21). Для замены их приходится применять две лампы. Комбинированные лампы с одним диодом (например DAC21) могут быть заменены двойным триодом или пентодом, у которого экранная сетка используется как анод усилителя, а анод лампы — в качестве анода диода. Для каждой батарейной лампы должна быть соблюдена полярность включения концов нити накала (см. схемы цоколевки стр. 178).

Из малораспространенных ламп К-серии, не вошедших в таблицу 25, отметим следующие:

KF3G — пентод высокой частоты варимю. Данные аналогичны KF3, схема цоколевки № 239.

KK1 — октод. Данные за исключением тока накала (0,15 A) и схема цоколевки аналогичны лампе KK2.

KK2G — октод. Данные аналогичны KK2, схема цоколевки № 240,

KL4G — оконечный пентод. Данные аналогичны KL4, схема цоколевки № 238

Лампы К-серии с индексом «G» имеют октальный (американский) цоколь. В отличие от ламп «21-й» D-серии, имеющих также октальный цоколь, нить накала в этих лампах присоединена к штырькам 2 и 7 (а не к штырькам 1 и 8 цоколя). Таким образом, система цоколевки ламп «KG» аналогична системе цоколевки ламп «31-й» D-серии.

Таблицы данных ламп буквенных серий

Общие замечания к таблицам данных ламп буквенных серий

В графах с 1 по 12 таблиц ламп буквенных серий приведены следующие данные.

1. Обозначение (маркировка) лампы. Тип лампы определяется по ее маркировке согласно таблицам 1, 2, и 3, на стр. 9 и 11.

Для комбинированных ламп отдельно указаны данные каждой системы, например, гексод и триод (ACH1, ECH11 и т. д.).

2. Номер схемы цоколевки (см. схемы цоколевки №№ 1÷250, стр. 180—192).

3. Номинальный ток накала для ламп с параллельным включением нитей накала (серии A, D, K и E) и номинальное напряжение накала для ламп с последовательным включением нитей накала (серии B, C, U и V). Номинальное напряжение накала для ламп серий A, D, K и E или номинальный ток накала для ламп серий B, C, U и V, указаны в заголовках соответствующих таблиц.

4. Рекомендуемое напряжение на аноде лампы (измеряется на участке анод-катод).

Для некоторых ламп указывается величина Uao — напряжение источника анодного питания.

5. Рекомендуемое напряжение на экранной сетке (измеряется на участке экранная сетка-катод лампы).

Примечание: Лампы B, C, U и V серий часто используются в пониженном режиме при напряжении на аноде 100 V и напряжении на экранной сетке 60 и 100 V (приемники универсального питания, включенные в сеть напряжением 110 ÷ 127 V). В этом случае крутизна ламп уменьшается примерно на 30%, а выходная мощность, примерно, в 4 раза, против величин, указанных в графах 9 и 11 соответствующих таблиц.

Пониженный режим для батарейных ламп D и K-серий соответствует напряжению на аноде 90 V и напряжению на экранной сетке 60—90 V. В этом случае крутизна ламп уменьшается на 10÷15%, а выходная мощность снижается, примерно, вдвое для ламп D-серии и втрое для ламп K-серии, по сравнению с величинами, указанными в графах 9 и 11 соответствующих таблиц.

Напряжение накала и ток накала ламп в случае пониженного режима должны соответствовать своим номинальным значениям.

6. Рекомендуемое напряжение смещения (измеряется на участке управляющая сетка-катод).

Для ламп варимю указывается напряжение смещения, соответствующее начальной и конечной точкам регулировки (уменьшение крутизны, как правило, в отношении 1 : 100).

7. Анодный ток (измеряется прибором, включенным в разрыв анодной цепи у вывода анода из лампы). Для сдвоенных оконечных ламп указывается величина анодного тока, соответствующая режиму покоя и режиму при полной выходной мощности (в классе B).

8. Ток экранной сетки (измеряется прибором, включенным в разрыв цепи экранной сетки у вывода этой сетки из лампы). Для сдвоенных оконечных ламп указывается величина тока экранной сетки, соответствующая режиму покоя и режиму при полной выходной мощности (в классе B). Если внутри лампы имеется две экранных сетки, соединенные вместе, то дается величина суммарного тока в общей цепи.

9. Крутизна (крутизна характеристики лампы), соответствует указанным в колонке 6 величинам напряжения смещения. Для преобразовательных и смесительных ламп дается крутизна преобразования (Sc).

10. Внутреннее сопротивление лампы, соответствует указанным величинам рабочих напряжений.

11. Выходная мощность оконечных ламп указана при значении клирфактора:

10% для пентодов, тетродов и двойных триодов в классе B;

5% для триодов;

3—5% для двойных пентодов в классе B.

Рекомендуемая величина сопротивления нагрузки для оконечных ламп, перечисленных в таблицах, равна:

а) пентоды и тетроды серий A и E с выходной мощностью 3,5÷4,5W—7000Ω;

б) пентоды серий A и E с выходной

мощностью 8÷9W—3500Ω;

в) пентоды и тетроды серий C и U с выходной мощностью 4÷5W — 3000 — 4500 Ω

г) батарейные пентоды — 15.000 ÷ 20.000 Ω;

д) двойные триоды кл. B всех серий — 10.000÷15.000Ω (между анодами);

е) двойные пентоды кл. B всех серий — 15.000÷20.000Ω (между анодами);

ж) оконечные лампы V-серии: VCL11—17.000 Ω; VL1 — 8.000 Ω; VL4 — 4.500Ω.

з) оконечный триод AD1 — 2300 Ω.

Для октодов в колонке 11 указывается величина напряжения на аноде гетеродина (Ug2).

12. Замена ламп. В этой графе указаны лампы отечественного производства, которые могут быть использованы для замены той или иной лампы западно-европейского ассортимента.

Замена ламп буквенных серий лампами отечественного производства сопряжена с изменением режима работы каскадов, а иногда и частичным изменением схемы, а также в большинстве случаев, с применением переходных колодок или заменой ламповых панелек. Специфические трудности возникают при замене ламп в приемниках универсального питания (приемники на лампах серий B, C, U и V). Подходящие для замены ламп этих серий отечественные лампы имеют ток накала 0,3 A. Поэтому, приходится или переводить весь приемник на лампы с током накала 0,3 A, или при частичной замене ламп — подключать параллельно нитям накала ламп, оставшимся из прежнего комплекта, шунтирующее сопротивление.

Несоответствие в напряжении накала заменяемых и заменяющих ламп в сетевых или в батарейных приемниках устраняется включением в цепях накала отдельных ламп гасящих сопротивлений, устройством отвода от накальной обмотки силового трансформатора, применением дополнительного трансформатора накала, заменой батареи накала и т. д.

Указанная общая рецептура по замене ламп требует уточнения для каждого конкретного случая практики. При производстве подобных работ необходимо располагать данными и схемой цоколевки как заменяемой, так и заменяющей лампы.

В части оптических индикаторов в общих таблицах, графы 1, 2, 3, 6 и 12, содержат те же данные. В остальных графах указываются:

4. Напряжение источника анодного питания Uaо в V (относится ко всем упомянутым в таблицах оптическим индикаторам).

5. Сопротивление в цепи питания экранной сетки пентодной части ламп EFM1, EFM11 и UFM11 (экранная сетка соединена внутри лампы с отклоняющим электродом-ножом индикатора). Величина сопротивления — 0,35 MΩ.

7. а) Величина тока в цепи флуоресцирующего экрана оптических индикаторов EFM1, EFM11 и UFM11 — I_L в mA.

б) Величина токов в цепи анодов простых оптических индикаторов: AM1, EM1 и EM3 «Miniwatt», а также сложных: EM11 и UM11, имеющих системы I и II (соответственно Ia_1 и Ia_2 в mA).

8. а) Величина K (коэфициент усиления) триодной части ламп AM 2 и C/EM 2.

б) Величина тока в цепи флуоресцирующего экрана оптических индикаторов AM1, DM21, EM1, EM3 «Miniwatt», EM11 UM4 и UM11 — I_L в mA.

9. а) Величина коэфициента усиления K, пентодной части ламп EFM1, EFM11 и UFM11.

б) Величины углов растворов секторов оптических индикаторов — β; для индикаторов, с двумя системами теневых секторов:

I — с большой чувствительностью (β_1),
II — с малой чувствительностью (β_2).

Величины углов растворов светлых секторов указаны для индикаторов EM1, EM2, EM3 и EM3 «Miniwatt», величины углов растворов теневых секторов — для индикаторов DM21, EFM1 и EM4.

10. Величины сопротивлений анодной нагрузки Ra в цепи каждого анода оптического индикатора — Ra, Ra_1 и Ra_2 в MΩ указаны для AM1, AM2, DM21, EM1, EM2, EM3, EM3—«Miniwatt», EM4 и UM4.

11. Величина напряжения на флуоресцирующем экране оптического индикатора U_L в V (относится ко всем упомянутым в таблицах оптическим индикаторам).

Если в графе 12 указываются две лампы, отделенные запятой, то это означает, что для замены может быть использована каждая из этих ламп.

Комбинированные лампы буквенных серий заменяются, как правило, двумя лампами, объединенными в графе 12 знаком плюс (например, 6Л7+6С5).

Таблица 7

ДАННЫЕ ЛАМП «11-й» Е-СЕРИИ (6,3 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала A	Напряж. на аноде V	Напряж. на экранной сетке V	Напряж. смещения V	Анодный ток mA	Ток экранной сетки mA	Крутизна mA/V	Внутреннее сопротивление Ω	Выходная мощность W	Возможная замена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EB11	1	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	6Х6
EBC11	2	0,2	250	—	—8	5	—	2,2	11.500	—	6Г7
EBF11	3	0,2	250	100	—2 —16	5 —	1,8 —	1,8 0,018	2.10^6 $>10.10^6$	—	6Б8, 6К7+6Х6
ECH11 Гексод	4	0,2	250	100	—2 —13	2,3 —	3 —	$S_c=0{,}65$ $S_c=0{,}0065$	$0{,}8.10^6$ $>10.10^6$	—	6А8,
Триод			150	—	—4	7,5	—	2,1	10.000		6Л7+6С5
ECL11 Тетрод	5	1,0	250	250	—6	36	4	9	25.000	4	6Ф6+6Ф5
Триод			250	—	—2,5	2	—	2	35.000	—	
EDD11	6	0,4	250	—	—6,3	2×3,5 2×17,5	—	—	—	5,5	6Н7
EF11	7	0,2	250	100	—2 —17	6 —	2 —	2,2 0,022	3.10^6 $>10.10^6$	—	6К7
EF12	7	0,2	250	100	—2	3	1	2,5	$1{,}5\ 10^6$	—	6Ж7
EF13	8	0,2	250	100	—2 —17	4,5 —	0,6 —	2,3 0,023	1.10^6 $>10.10^6$	—	6К7
EF14	9	0,47	200	200	—4,5	12	3	7	150.000	—	6Ж2М, 6АС7
EFM11 Пентод	10	0,2	$U_{ao}=250$ V	$R_{g2}=$ $=350.10^3$	—1,5 —20	1,1 0,6	0,63 0,26	K=90 K=16	$0{,}8.10^6$ $>3.10^6$	—	6К7+6Е5
Индикатор			$U_{ao}=250$ V	—	—1,5 —20	0,65 1	— —	$\beta=70°$ $\beta=3°$	—		
EL11	11	0,9	250	250	—6	36	4	9	50.000	4.5	6Ф6
EL12	11	1,2	250	250	—7	72	8	15	30.000	8	6Л6С (6П3)
EL12 Spez	12	1,2	425	425	—15	42	4,5	10	50.000	12	6Л6С, Г-411
EM11 Система I	13	0,2	$U_{ao}=250$ V	—	0 —4	0,12 0,07	0,46	$\beta_1=75°$ $\beta_1=15°$	$R_{a1}=2M\Omega$	—	6Е5
Система II					0 —20	0,25 0.1		$\beta_2=80°$ $\beta_2=8°$	$R_{a2}=1M\Omega$		

Таблица 8

ДАННЫЕ ЛАМП «11-й» U-СЕРИИ (0,1А)

Обозначение	Цоколевка	Напряжение накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		V	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UBF11	3	20	200	80	−2 −16	5 —	1,5 —	1,8 0,018	$1,5.10^6$ $> 10.10^6$	—	6Б8, 6К7+6Х6
UCH11 Гексод	4	20	200	80	−2 −12,5	2,5	3 —	$S_c = 0,75$ $S_c = 0,007$	1.10^6 $> 10.10^6$	—	6А8, 6Л7+6С5
Триод			100	—	−3	8	—	2	10.000		
UCL11 Тетрод	5	60	200	200	−8,5	45	6	9	18.000	4	30П1М+6Ф5, 25П1С+6Ф5
Триод			200	—	−2	2	—	2,1	30.000	—	
UF 11	7	15	200	80	−2 −16	6 —	2 —	2,2 0,022	$1,5.10^6$ $> 10^7$	—	6К7
UFM 11 Пентод	10	15	$U_{ao} = 200$	$R_{g2} = 350.10^3$	−0,5 −18	0,77 0,44	0,37 0,12	K = 100 K = 12	$0,6\ 10^6$ $> 3.10^6$	—	6К7+6Е5
Индикатор			$U_{ao} = 200$		−0,5 −18	1,05 1,7	— —	$\beta = 80°$ $\beta = 9°$	— —		
UL12	11	60	200	125	−8	75	9	12	12.000	5,5	30П1М, 25П1С
UM11 Система I	13	15	$U_{ao} = 200$	—	0 −3	0,1 0,06	0,4	$\beta_1 = 78°$ $\beta_1 = 25°$	$R_{a1} = 2M\Omega$	—	6Е5
Система II					0 −20	0,2 0,08		$\beta_2 = 75°$ $\beta_2 = 10°$	$R_{a2} = 1M\Omega$		

Таблица 9

ДАННЫЕ ЛАМП „21-й“ („ключевой“) Е-СЕРИИ (6,3 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряж. на аноде	Напряж. на эранной сетке	Напряж. смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		A	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EBL21	19	0,8	250	250	—6	36	4,5	9	50.000	4,5	6Ф6 + 6Х6, 6Л6 + 6Х6
ECH21 Гептод	20	0,33	250	100 250	—2 — 24,5	3 —	6,2 —	Sc = 0,75 Sc = 0,0075	1,4.10⁶ → $1{,}4 \cdot 10^6$ $> 3\ 10^6$	[illegible] —	6А8, 6Д1М, 6Л7 + 6С5
Триод			100	—	—1	9	—	3	7000	—	
EF22	21	0,2	250	100 250	—2,5 —46	6 —	1,7 —	2,2 0,022	$1{,}2 \cdot 10^6$ $10 \cdot 10^6$	—	6К7

Таблица 10

ДАННЫЕ ЛАМП „21-й“ („ключевой“) U-СЕРИИ (0,1A)

Обозначение	Цоколевка №	Напряж. накала	Напряж. на аноде	Напряж. на экранной сетке	Напряж. смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		V	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UBL21	19	55	200	200	—12	55	9,5	8	25.000	4,8	30П1М + 6Х6
UCH21 Гептод	20	20	200	100 200	— 2 —28	3,5 —	6,5 —	Sc = 0,75 Sc = 0,0075	$1\ 10^6$ $> 10 \cdot 10^6$	—	6А8, 6Д1М, 6Л7 + 6С5
Триод			100	—	— 1	9	—	3	6000	—	
UF21	21	12,6	200	100 200	—2,5 —37	6 —	1,7 —	2,2 0,022	$1 \cdot 10^6$ $> 10 \cdot 10^6$	—	6К7

Таблица 11

ДАННЫЕ ЛАМП «КРАСНОЙ» Е-СЕРИИ (6,3 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		A	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EAB1	22	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	6Г7, 6Х6 + 6Х6
EB1	23	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	6Х6
EB2 EB2 Cu-Bi	24	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	6Х6
EB4	25	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	6Х6
EBC1	26	0,4	250	—	—7	4	—	2	13.500	—	6Г7
EBC1 Cu-Bi	26	0,24	250	—	—7	4	—	2	13.500	—	6Г7
EBC3	26	0,2	250	—	—5,5	5	—	2	15.000	—	6Г7
EBC33	27	0,2	250	—	—5,5	5	—	2	15.000	—	6Г7
EBF1	28	0,3	250	125	—3	9	2,3	1,1	650.000	—	6Б8, 6Ж7 + 6Х6
EBF2	28	0,2	250	100 —	—2 —38	5 —	1,6 —	1,8 0,018	1,3.10⁶ > 10.10⁶	—	6Б8, 6К7 + 6Х6
EBL1	29	1,4	250	250	—6	36	4	9	50.000	4,5	6Л6 + 6Х6
EBL31	30	1,4	250	250	—6	36	4	9	50.000	4,5	6Л6 + 6Х6
EC2	31	0,4	250	—	—5,5	6	—	2,5	12.000	—	6С5
EC2 Cu-Bi	31	0,24	250	—	—5,5	6	—	2,5	12.000	—	6С5
ECF1 Пентод	32	0,2	250	100	—2	9	2	2,5	1,2.10⁶	—	6Ж7 + 6С5
Триод			150	—	—2	5	—	2,55	9.000		

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		A	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ECH2 Гептод	33	0,9	250	100	—2,5 —25	3,3 —	6 —	Sc = 0,75 Sc = 0,007	1,5.10^6 > 10^6	—	6А8, 6Д1М
Триод			100	—	—5	5	—	3,0	6.000		
ECH3 Гексод	34	0,2	250	100	—2 —17	3 —	3 –	Sc = 0,65 Sc = 0,006	1,3.10^6 > 5.10^6	—	6А8, 6Д1М
Триод			100	—	—10	3.3	—	2,8	8.000		
ECH4 Гептод	35	0,35	250	100	—2 —24,5	3 —	6,2 —	Sc = 0,75 Sc = 0,007	1,4.10^6 > 3.10^6	—	6А8, 6Д1М
Триод			100	—	0	12	—	3,2	6 000		
ECH33 Гексод	36	0,2	250	100	—2 —17	3 —	3 —	Sc = 0,65 Sc = 0,006	1,3.10^6 > 5.10^6	—	6А8, 6Д1М
Триод			100	-	—10	3,3	—	2,8	8.000		
EF1	37	0,4	250	100	—2	3	0,9	2,3	1,7.10^6	—	6Ж7
EF2	37	0,4	250	100	—2 —22	4,5 —	1,4 —	2,2 0,002	1,4.10^6 10.10^6	—	6К7
EF3 **EF3** Cu-Bi	37	0,24	250	100	—2,5 — 55	8 —	3,1 —	1,8 0,002	1,5.10^6 10^6	—	6К7
EF5	37	0,2	250	100	—3 —50	8 —	2,5 —	1,7 0,002	1,2.10^6 10^6	—	6К7
EF6	37	0,2	250	100	—2	3	0,8	1,8	2,5.10^6	—	6Ж7
EF7 **EF7** Cu-Bi	37	0,24	250	100	—1,5	3	1	2,1	2.10^6	—	6Ж7
EF8	38	0,2	250	250	—2,5 —50	8 —	0,2 —	1,8 0,001	0,45.10^6 10^6	—	6Л7, 6К7
EF9	37	0,2	250	100	—2,5 —39	6 —	1,7 —	2,2 0,002	1,25.10^6 > 10.10^6	—	6К7
EF36	39	0,2	250	100	—2	3	0,8	1,8	2,5.10^6	—	6Ж7

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		A	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EF38	40	0,2	250	250	— 2,5 —50	8 —	0,2 —	1,8 —	$0{,}45.10^{6}$ 10^{6}	—	6Л7, 6К7
EF39	39	0,2	250	100 —	— 2,5 —39	6 —	1,7 —	2,2 0,002	$1{,}25.10^{6}$ $> 10.10^{6}$	–	6К7
EFM1 Пентод Индикатор	41	0,2	U_{a0}-250 U_{a0}-250	R_{g2} = 0,35MΩ —	— 2 —20 — 2 —20	0,8 0,5 0,65 0,8	0,6 0,2 — —	K = 60 K = 14 β = 70° β = 5°	$0{,}7.10^{6}$ $> 3.10^{6}$ —	 U_L = 250V	6К7+6Е5
EH1	42	0,4	250	80	—2 —20	3 —	1,1 —	Sc = 0,55 Sc = 0,002	2.10^{6} 10^{6}	—	6Л7
EH1 Cu-Bi	42	0,24	250	80	— 2 —20	3 —	1,1 —	Sc = 0,55 Sc = 0,002	2.10^{6} 10^{6}	—	6Л7
EH2	43	0,2	250	100	— 3 —25	1,85 —	3,8 —	Sc = 0,4 Sc = 0,01	2.10^{6} $> 10^{7}$	–	6Л7
EK1	44	0,4	250	70	—1,5 —25	1,6 —	3,8 —	Sc = 0,6 Sc = 0,002	$1{,}6.10^{6}$ 10^{7}	U_{g2} = 90V	6А8
EK1 Cu-Bi	44	0,24	250	70	— 1,5 —25	1,6 —	3,8 —	Sc = 0,6 Sc = 0,02	$1{,}6.10^{6}$ 10^{7}	U_{g2} = 90V	6А8
EK2	44	0,2	250	50	— 2 —15	1 –	1 —	Sc = 0,55 Sc = 0,005	$1{,}5.10^{6}$ 10^{7}	U_{g2} = 200V	6А8
EK3	44	0,6	250	100	— 2,5 —38	2,5 —	5,5 —	Sc = 0,65 Sc = 0,006	2.10^{6} $> 10^{7}$	U_{g2} = 100V	6А8
EL1	45	0,4	250	250	—23	20	2	1,9	80.000	1,7	6Ф6
EL1 Cu-Bi	45	0,24	250	250	—18,5	32	3,2	2,6	48.000	2,8	6Ф6
EL2	45	0,2	250	250	—18	32	5	2,8	70.000	3,6	6Ф6

Окончание таблицы 11

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		A	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EL3 EL3D EL3N	46	0,9	250	250	— 6	36	4	9	50.000	4,5	6Л6С
EL5	46	1,35	250	275	—14	72	7	8,5	22.000	8,8	6Л6С
EL6	46	1,3	250	250	— 7	72	8	14,5	20.000	8	6Л6С
EL32	47	0,2	250	250	—18	32	5	2,8	70.000	3,6	6Ф6
EL33	48	0,9	250	250	— 6	36	4	9	50.000	4,5	6Л6С
EL35	48	1,35	250	275	—14	72	7	8,5	22.000	8,8	6Л6С
EL36	48	1,3	250	250	— 7	72	8	15	17.000	8,5	6Л6С
ELL1	49	0,45	250	250	—20	2×15 2×17,5	2×2,5 2×5,6	1,7 —	140.000 —	0 5,4	6Ф6×2
EM1	50	0,2	U_{ao} = = 250	—	0 —5	0,1 0,02	0,13 0,14	β = 16° β = 90°	R_a = 2MΩ	U_L = = 250V	6E5
EM2 Триод Индикатор	51	0,2	U_{ao} = = 250	—	— 3,5 0 — 6	3 — —	— — —	2 β = 150° β = 5°	25000 — R_a = 0,1MΩ	μ = 50 — U_L = 250V	6Ф5 + 6E5, 6C5 + 6E5
EM3 Триод Индикатор	51	0,2	U_{ao} = = 250	—	— 3,5 0 —21	3 — —	— — —	2 β = 150° β = 5°	25000 — R_a = 0,1MΩ	μ = 50 — U_L = 250V	6Ф5 + 6E5, 6C5 + 6E5
EM3 Miniwatt	50	0,2	U_{ao} = = 250	—	0 —21	0,22 —	0,3 —	β = 9° β = 90°	R_a = 1MΩ	U_L = 250V	6E5
EM4 Система I Система II	52	0,2	U_{ao} = = 250	—	0 —5 0 —16	— — — —	— — — —	$β_1$ = 90° $β_1$ = 5° $β_2$ = 90° $β_2$ = 5°	R_{a1} = 1MΩ R_{a2} = 1MΩ	U_L = 250V	6E5

Таблица 12

ДАННЫЕ ЛАМП А-СЕРИИ (4V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряж. на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		A	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AB1	59	0,65	—	—	—	–	–	—	—	—	6X6
AB2	24	0,65	—	—	—	—	—	—	—	—	6X6
ABC1	26	0,65	250	—	—7	4	—	2	13,500	—	CO-185
ABL1	29	2,4	250	250	—6	36	4	9	50.000	4,5	CO 193 + CO187 6X6 + CO187
AC2	31	0,65	250	—	—5,5	6	—	2,5	12.000	—	CO118
ACH1 Гексод	60	1	300	70	—2 —20	2,5 —	3,5 —	Sc = 0,75 Sc = 0,001	$0{,}8.10^{6}$ 10^{7}	—	CO-183 + + ПО-119
Триод			150	—	—15	5	—	2	6.600	—	
ACH1C Гексод	61	1	300	70	—2 —20	2,5 —	3,5 —	Sc = 0,75 Sc = 0,001	$0{,}8.10^{6}$ 10^{7}	—	CO-183 + + ПО-119
Триод			150	—	—15	—	—	2	6.600	—	
AD1	62	0,95	250	—	—45	60	—	6	670	4,2	УО-186
AD1/350	62	0,95	350	—	—66	2×42	—	—	1200	19	УО-186×2
AF2	63	1,1	200	100	—2 —22	4,3 —	1,8 —	2,5 0,02	$1{,}4.10^{6}$ 10^{7}	—	CO-182 CO-148
AF3	37	0,65	250	100	—3 —55	8 —	2,6 —	1,8 0,02	$1{,}2.10^{6}$ 10^{7}	—	CO-182 CO-148
AF7	87	0,65	250	100	—2	3	1,1	2,1	2.10^{6}	—	CO-124

Окончание таблицы 12

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряж. на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		A	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AH1	42	0,65	250	80	—2 —20	3 —	1,1 —	Sc = 0,55 Sc = 0,002	$2 \cdot 10^6$ 10^7	—	CO-183
AK1	64	0,65	200	70	—1,5 —25	1,6 —	3,8 —	Sc = 0,6 Sc = 0,002	$1{,}5 \cdot 10^6$ $> 10^7$	$U_{g2} = 90$ V	CO-183
AK2	44	0,65	250	70	—1,5 —25	1,6 —	3,8 —	Sc = 0,6 Sc = 0,002	$1{,}5 \cdot 10^6$ 10^7	$U_{g2} = 90$ V	CO-183
AL1	65	1,1	250	250	—15	36	6,8	2,8	43.000	3,1	CO-187, CO-122
AL2	45	1,0	250	250	—25	36	4	2,6	60.000	3,8	CO-187, CO-122
AL3	46	1,85	250	250	—6,5	36	4	9	50.000	4,5	CO-187
AL4	46	1,75	250	250	—6	36	5	9,5	50.000	4,3	CO-187
AL4/375	46	1,75	375	250	—8	24 × 2	3,5 × 2	—	60.000	14	CO-187 × 2, 6Л6С × 2
AL5	46	2	250	275	—14	72	7	8,5	22.000	8,8	CO-187
AL5/325	46	2	300	325	—22	60 × 2	8,5 × 2	—	25.000	35	CO-187 × 2, 6Л6С × 2
AL5/375	46	2	375	275	—19,5	48 × 2	6 × 2	—	25.000	40	CO-187 × 2, 6Л6С × 2
AM1	50	0,3	$U_{ao} = 250$	—	0 —5	0,1 0,02	0,13 0,14	β = 16° β = 90°	Ra = 2MΩ	U_L = 250V	6E5
AM2 Триод Индикатор	51	0,32	$U_{ao} = 250$	— —	—3,5 0 6	3 — —	μ = 50 — —	2 β = 150° β = 5°	25 000 R_a = 1MΩ	— U_L = 250V	6Ф5 + 6E5

Таблица 13

ДАННЫЕ ЛАМП В-СЕРИИ (0,18 А)

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала, V	Напряжение на аноде, V	Напряжение на экранной сетке, V	Напряжение смещения, V	Анодный ток, mA	Ток экранной сетки, mA	Крутизна, mA/V	Внутреннее сопротивление, Ω	Выходная мощность, W	Возможная замена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BB1	59	16	—	—	—	—	—	—	—	—	6X6
BCH1 Гексод	60	24	200	50	−2 −20	1,3 —	4,5 —	Sc = 0,75 Sc = 0,001	0,7 · 10^6 > 1 · 10^6	—	6A8
Триод			100	—	−10	5	—	2	7.000	—	
BL2	66	30	200	100	−20	40	6	3	20.000	2	25П1С, 30П1М

Таблица 14

ДАННЫЕ ЛАМП «КРАСНОЙ» U-СЕРИИ (0,1 А)

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала, V	Напряжение на аноде, V	Напряж. на экр. сетке, V	Напряжение смещения, V	Анодный ток, mA	Ток экранной сетки, mA	Крутизна, mA/V	Внутреннее сопротивление, Ω	Выходная мощность, W	Возможная замена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UBL1	67	55	200	200	−11,5	55	7	8,5	20.000	5,2	30П1М + 6X6
UCH4 Гептод	68	20	200	100	−2 −26,5	3 —	6,5 —	Sc = 0,75 Sc = 0,007	1,3 · 10^6 > 10 · 10^6	—	6A8 6Л7 + 6С5
Триод			100	—	0	12	—	3,2	7 000	—	
UF9	69	12,6	200	100 —	−2,5 −32	6 —	1,7 —	2,2 0,022	1,2 · 10^6 > 10 · 10^6	—	6К7
UM4 Система I	70	12,6	U_{ao} = 200V	—	0 −4	— —	0,55 —	$\beta_1 = 90°$ $\beta_1 = 5°$	R_{a1} = 1MΩ	U_L=200V	6E5
Система II					0 −12,5	— —	0,55 —	$\beta_2 = 90°$ $\beta_2 = 5°$	R_{a2} = 1MΩ		

ДАННЫЕ ЛАМП С-СЕРИИ (0,2 А)

Таблица 15

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала V	Напряжение на аноде V	Напряжение на экран. сетке V	Напряжение смещения V	Анодный ток mA	Ток экранной сетки mA	Крутизна mA/V	Внутреннее сопротивление Ω	Выходная мощность W	Возможная замена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CB1	23	13	—	—	—	—	—	—	—	—	6Х6
CB2	24	13	—	—	—	—	—	—	—	—	6Х6
CBC1	26	13	200	—	−5	4	—	2	13 500	—	6Г7
CBL1	29	44	200	200	−8,5	45	6	8	40 000	4	30П1М + 6Х6
CBL6	29	35	200	100	−9,5	45	5,5	8	22 000	4	30П1М + 6Х6
CBL31	30	44	200	200	−8,5	45	6	8	40 000	4	30П1М + 6Х6
CC2	31	13	200	—	−4	6	—	2,5	12 000	—	6С5
CCH1 Гексод	61	20	200	50	−2 −20	2 —	3,2 —	Sc = 0,75 Sc = 0,001	900 · 10^3 10^7	— —	6А8
Триод			125	—	−10	2,5	—	2,3	11 000	—	6Л7 + 6С5
CCH2 Гептод	33	29	200	100	−2,5 −25	3,25 —	6 —	Sc = 0,75 Sc = 0,007	1,5 · 10^6 > 10^7	—	6А8,
Триод			100	—	0	—	—	5,5	3 100	—	6Л7 + 6С5
CEM2 Триод	51	6,3	U_{ao} = = 250	—	−3,5	3	μ = 50	2	25 000	U_L = 250 V	6Ф5 + 6Е5
Индикатор				—	0 −6	— —	— —	β = 150° β = 5°	— —		
CF1	37	13	200	100	−2	3	0,9	2,3	1,7 · 10^6	—	6Ж7
CF2	37	13	200	100	−2 −22	4,5 —	1,4 —	2,2 0,002	1,4 · 10^6 10^7	—	6К7
CF3	37	13	200	100	−3 −55	8 —	2,6 —	1,8 0,002	900 · 10^3 10^8	—	6К7
CF7	37	13	200	100	−2	3	1,1	2,1	2 · 10^6	—	6Ж7
CH1	42	13	200	100	−2 −20	4 —	1,1 —	Sc = 0,55 Sc = 0,002	2 · 10^6 10^7	—	6Л7
CK1	44	13	200	70	−1,5 −25	1,6 —	3,8 —	Sc = 0,55 Sc = 0,002	1,5 · 10^6 10^7	U_{g2} = 90 V	6А8
CK3	44	19	200	100	−2,5 −38	2,5 —	5,8 —	Sc = 0,65 Sc = 0,006	1,7 · 10^6 > 10^7	U_{g2} = 100 V	6А8
CL1	45	13	200	200	−14	25	2,4	2,5	50 000	1,8	25П1С, 30П1М
CL2	45	24	200	100	−19	40	5	3,1	23 000	3	25П1С, 30П1М
CL4	45	26*)	200	200	−8,5	45	6	8	35 000	4	25П1С, 30П1М
CL6	45	35	200	100	−9,5	45	5,5	8	22 000	4	30П1М, 25П1С
CL33	48	35	200	200	−9	40	6	8	20 000	4	30П1М, 25П1С

*) У ламп ранних выпусков Uf = 33 V

Таблица 16

ДАННЫЕ ЛАМП V-СЕРИИ (0,05 А)

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала	Напряжение на аноде	Напряж. на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		V	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VC1	31	55	200	—	—2	6	—	3	14 500	—	6С5, 6Ф5
VCL11 Тетрод	5	90	200	200	—4,5	12	1,0	5	60 000	1,2	30П1М+6Ф5
Триод			100	—	—1	1,2	—	2,4	25 000	—	
VF3	37	55	200	100	—2	6	2	2,1	$1,5 \cdot 10^6$	—	6К7
					—35	—	—	0,01	$> 10 \cdot 10^6$		
VF7	37	55	200	100	—2	3	1,0	2,1	$2 \cdot 10^6$	—	6Ж7
VL1	45	55	200	200	—14	25	3,5	2,2	50 000	1,6	25П1С, 30П1М
VL4	45	110	200	200	—8,5	45	6	8	45 000	4	25П1С, 30П1М

Таблица 17

ДАННЫЕ КЕНОТРОНОВ, КОМПЛЕКТНЫХ К ЛАМПАМ СЕРИЙ E-«11» и U-«11»

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Эффект. знач. макс. допуст. напряжен. на каждый анод.	Максим. выпрямл. ток	Возможная замена
		V	A	V	mA	
1	2	3	4	5	6	7
AZ11	14	4	1,1	500 300	70 120	ВО-188, 5Ц4С
AZ12	14	4	2,2	500 300	120 200	ВО-188, 5Ц4С×2
EZ11	15	6,3	0,29	250	60	6Х5, 5Ц4С
EZ12	16	6,3	0,85	500 400	100 125	5Ц4С, 6Х5
UY11	17	50	0,1	250	140	30Ц6С, 30Ц1М

Таблица 18

ДАННЫЕ КЕНОТРОНОВ, КОМПЛЕКТНЫХ К ЛАМПАМ СЕРИЙ: A, E — «21», U — «21», E — «КРАСНАЯ»

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Эффект. знач. макс. допуст. напряжения на каждый анод	Максимальный выпрямленный ток	Возможная замена
		V	A	V	mA	
AZ1	53	4	1,1	500 300	70 120	BO-188, 5Ц4С
AZ2	53	4	2	300	160	BO-188, 5Ц4С
AZ3	54	4	2	350	120	BO-188, 5Ц4С
AZ4	53	4	2,2	500 300	120 200	BO-188, 5Ц4С×2
AZ21	55	4	1,3	500 300	70 120	BO-188, 5Ц4С
AZ31	56	4	1,1	300	120	BO-188, 5Ц4С
AZ32	56	4	2	300	160	BO-188, 5Ц4С
EZ1	54	6,3	0,5	250	50	6X5, 5Ц4С
EZ1 Cu-Bi	54	6,3	0,28	250	60	6X5 5Ц4С
EZ2	54	6,3	0,4	250	60	6X5, 5Ц4С
EZ3	54	6,3	0,65	400	100	5Ц4С
EZ4	54	6,3	0,9	400	175	BO-188
UY1(N)	57	50	0,1	250	140	30Ц6С
UY21	58	50	0,1	250	140	30Ц6С

Таблица 19

ДАННЫЕ КЕНОТРОНОВ, КОМПЛЕКТНЫХ К ЛАМПАМ СЕРИЙ: C, U — «КРАСНАЯ», V

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Эффект. знач. макс. допуст. напряжения на каждый анод	Максимальный выпрямленный ток	Возможная замена
		V	A	V	mA	
CY1	71	20	0,2	250 127	80 80	30Ц1М, 30Ц6С
CY2	72	30	0,2	250 127	120 60	30Ц6С
CY31	73	20	0,2	250 127	80 80	30Ц1М, 30Ц6С
CY32	74	30	0,2	250 127	120 60	30Ц6С
FZ1	54	13	0,25	250	60	BO-202, 5Ц4С, 6X5
UY1	75	50	0,1	250 127	140 140	30Ц1М, 30Ц6С
UY31	73	50	0,1	250 127	140 140	30Ц1М, 30Ц6С
VY1	71	55	0,05	250	60	30Ц1М, 30Ц6С
VY2	76	30	0,05	250	20	30Ц1М, 30Ц6С

Таблица 20

ДАННЫЕ ЛАМП «1-й» D-СЕРИИ (1,4 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экран. сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экран. сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DACl	77	50	90	—	0	0,2	—	0,28	240.000	—	СО-243 2Ж2М
DFl	78	50	90	90	0	1,2	0,25	0,75	$1,5.10^{6}$	—	2Ж2М
DKl	79	50	90	45	0	1	2,1	$S_c = 0,25$	$0,8.10^{6}$	$U_{g2} = 90$V	СБ-242
DLl	65	50	90	90	—3	4,4	0,7	1,25	300.10^{3}	0,16	СБ-258
DL2	65	100	90	90	—7,5	7,5	1,2	1,55	115.10^{3}	0,24	СБ-258

Таблица 21

ДАННЫЕ ЛАМП «11-й» D-СЕРИИ (1,2 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экран. сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экран. сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DAF11	80	50	120	60	0 —5,5	1,4 —	0,2 —	0,6 0,01	$0,9.10^{6}$ $> 1.10^{7}$	—	2К2М + + УБ-240
DC11	81	25	120	—	—4,5	2,5	—	0,9	17,000	—	УБ-240
DCH11 Гексод	82	75	120	60	0 —5,7	1,0 —	1,5 —	$S_c = 0,3$ $S_c = 0,003$	1.10^{6} 1.10^{7}	—	СБ-242
Триод			90	—	0	3,2	—	1,0	22.000		
DDD11	83	100	120	—	—4,5	2×1,5 2×9	— —	— —	— —	0 1,4	СО-243
DF11	84	25	120	60	0 —3,3	1,2	0,22 —	0,7 0,007	1.10^{6} $> 1.10^{7}$	—	2К2М, СО-241
DL11	84	50	120	120	—6	4,7	0,75	1,1	500.000	0,35	СБ-258, СБ-244,

Таблица 22

ДАННЫЕ ЛАМП «21-й» D-СЕРИИ (1,4 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжен. на аноде	Напряж. на экран. сетке	Напряжен. смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DAC21	85	25	120	—	0	0,75	—	0,4	100.000	—	СО-243, 2Ж2М
DBC21	86	50	120	—	—1,5	1,6	—	0,9	28.000	—	УБ-240 + + СО-243
DCH21 Гексод	87	150	120	60 —	0 —18	1,0 —	2,0 —	$S_c = 0,45$ $S_c = 0,0045$	$1 \cdot 10^6$ $> 5 \cdot 10^6$	—	СБ-242
Триод			60	—	0	2,1	—	1,25	18.000	—	
DF21	88	25	120	90 —	0 —4,5	1,2 —	0,25 —	0,7 0,007	$2,5 \cdot 10^6$ $> 1 \cdot 10^7$	—	2Ж2М
DF22	88	50	120	90 —	—1,5 —8	1,4 —	0,3 —	1,1 0,01	$2,5 \cdot 10^6$ $> 1 \cdot 10^7$	—	2К2М, СО-241
DK21	89	50	120	90 —	0 —8	1,5 —	0,25 —	$S_c = 0,5$ $S_c = 0,005$	$1,5 \cdot 10^6$ $> 1 \cdot 10^7$	$U_{g2} = 60V$	СБ-242
DL21	90	50	120	120	—5	5,0	0,9	1,4	350.000	0,26	СБ-258
DLL21	91	100 (1,4V)	120	120	—8,7	2×1,0 2×4,15	2×0,16 2×1,1	—	—	0 0,6	СБ-258×2
		200 (1,4V)	120	120	—8,2	2×2,0 2×7,5	2×0,35 2×2,0	—	—	0 1,2	
		100 (2,8V)	120	120	—8,1	2×1,5 1×7,1	2×0,25 2×1,9	—	—	0 1,1	
DM21	92	25	$U_{ao} = 120$	—	0 —4	0,04 —	0,25 —	β = 60° β = 5°	$R_a = 2\ M\Omega$	$U_L = 120V$	—

Таблица 23

ДАННЫЕ ЛАМП «22-й» D СЕРИИ (1,25 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжен. на аноде	Напряжен. на экран. сетке	Напряжен. смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DAC22	93	25	90	—	0	0,45	—	0,25	160000	—	СО-243, 2Ж2М
DCH22 Гексод	94	100	90	50	0	0,75	1,1	$S_c = 0,28$	$> 1.10^6$	—	СБ-242
Триод			50	—	0	1,8	—	1,0	22,000	—	
DF23	95	25	90	50	0 —5	1,2 —	0,25 —	0,65 0,006	$> 1,10^6$ 1.10^7	— —	2К2М, СО-241
DF23T	96	25	120	80	—0,5 —8,5	1,5 —	0,35 —	0,65 0,006	$> 1.10^6$ $1\ 10^7$	—	2К2М, СО-241
DK22	97	50	90	90	0 —8	1,0 —	1,0 —	$S_c = 0,4$ $S_c = 0,004$	1.10^6 1.10^7	$U_{g2} = 60V$	СБ-242
DL22	98	100 (1,25V)	90	90	—3	4,5	0,7	1,8	300.000	0,2	СБ-244, СБ-258
		50 (2,5V)	120	120	—4	7,0	1,3	1,9	350.000	0,36	
DL22T	99	50	120	120	—5	5,0	0,9	1,35	350.000	0,26	СБ-244, СБ-258
DL26T	100	100	120	120	—4	8,5	1,9	2,5	300.000	0,5	СБ-258
DLL22T	101	100 (1,25V)	120	120	—9	2×1,0 2×4,15	2×0,16 2×1,1	—	—	0 0,6	СБ-258×2, СО-257
		200 (1,25V)	120	120	—9	2×2,0 2×6,5	2×0,32 2×2,2	—	—	0 1,2	СБ-258×2, СО-257

Таблица 24

ДАННЫЕ ЛАМП «25-й» D-СЕРИИ (1,2 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжен. на аноде	Напряжен. на экран. сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экран. сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DAC25	102	25	120	—	0	0,6	—	0,35	110.000	—	СО-243, 2Ж2М
DBC25	103	50	120	—	—1,5	1,6	—	0,8	28.000	—	УБ-240+ +СО-243
DC25	104	25	120	—	—5,5	2,1	—	0,85	18.000	—	УБ-240
DCH25 **Гексод**	105	100	120	60	0 —8,5	1,0 —	1,2 —	$S^c = 0{,}28$ $S_c = 0{,}3$	$1{,}3.10^6$ $> 1.10^7$	—	СБ-242
Триод			90	—	0	3,1	—	1,3	18000		
DDD25	106	100	120	—	—5,5	2×1,8 2×9,5	— —	— —	— —	— 1,4	СО-243
DF25	95	25	120	60	—0,5 —3,5	1,0 —	0,22 —	0,63 0,006	$2{,}5.10^6$ $> 1.10^7$	—	2К2М, СО-241
DF26	95	50	120	90	—1,1	1,2	0,3	0,75	$1{,}4.10^6$	—	2Ж2М
DK25	107	50	90	90	0 —8,0	1,0 —	2,0 —	0,4 0,004	1.10^6 1.10^7	$U_{g2} = 60V$	СБ-242
DL25	100	100	120	120	—4,7	4,5	0,8	2,1	300000	0,26	СБ-244, СБ-258
DLL25	101	100 1,2v	120	120	—9	2×1,0 2×4,1	2×0,16 2×1,1	—	—	— 0,6	СБ-244×2,
		200 1,2v	120	120	—9	2×2,0 2×6,5	2×0,32 2×2,2	—	—	— 1,2	СБ-258×2

ДАННЫЕ ЛАМП К-СЕРИИ (2V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KB1	114	65	—	—	—	—	—	—	—	—	СО-243, УБ-240×2
KB2	115	95	—	—	-	-	—	—	—	—	СО-243, 6Х6
KBC1	116	100	135	—	—4,5	2,5	—	1,0	16.000	—	УБ-240 + + СО-243
KC1	117 118	65	135	—	—1,8	1,2	—	0,6	40.000	—	УБ-240
KC3	117	210	135	—	—2,8	3	—	2,5	12.000	—	УБ-240
KC4	117	100	135	—	—1,5	2,2	—	1,4	21.500	—	УБ-240
KCH1 Гексод	119	180	135	55	—0,5 —8	1 —	1,2 —	S_c = 0,33 S_c = 0,003	$1,5.10^6$ $>1.10^7$	-	СБ-242
Триод			70	-	0	2,4	—	1,3	21.500		
KDD1	120	220	135	—	0	2×1,5 2×14	—	—	—	2	СО-243
KDD2	120	120	150	—	0	2×2,5 2×18	—	—	—	2,5	СО-243
KF1	121	200	135	135	0	3	1,0	1,8	$0,9.10^6$	—	2Ж2М

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KF2	121	200	135	135	0 —16	3 —	1 —	1,3 < 0,02	1,1.10⁶ > 1.10⁷	—	2К2М, СО-241
KF3	122	45	135	135	—0,5 —13,5	2 —	0,6 —	0,65 0,006	1,3.10⁶ > 1.10⁷	—	2К2М, СО-241
KF4	122	65	135	135	—0,5	2,6	1	0,8	1.10⁶	—	2Ж2М
KF7	123	65	135	135	—3,0	3	1,2	0,8	1.10⁶	—	2Ж2М
KF8	123	65	135	135	— 1 —20	3 —	1 —	0,8 < 0,02	1.10⁶ > 1.10⁷	—	2К2М, СО-241
KH1	124	135	135	50	—1,5 —9,5	0,75 —	1,1 —	Sc = 0,45 Sc = 0,001	1.10⁶ > 1.10⁷	—	СБ-242
KK2	79	130	135	45	—0,5 —11	0,7 —	1 —	Sc = 0,3 Sc = 0,002	2,5.10⁶ > 1.10⁷	U_{g2} = 135V	СБ-242
KL1	65 125	150	135	100	— 6	8	1,2	1,7	100.000	0,4	СБ-258
KL2	65	270	135	135	—12	18	2	2	30 000	0,8	СБ-258 × 2
KL4	65	140	135	135	— 5	7	1,1	2,1	130.000	0,44	СБ-258
KL5	65	100	135	135	—6,5	8,5	1,5	1,7	135.000	0,52	СБ-258

Характеристики основных ламп, входящих в серии: D-„11“, E-„11“ и U-„11“

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ:

Напряжения

Напряжение накала . . Uf (V)
Напряжение на аноде . . Ua (V)
Напряжение источника анодного питания (выпрямителя или батареи) . . Ua0 (V)
Напряжение на управляющей сетке (напряжение смещения) . . . . Ug1 (V)
В случае триода индекс „1“ опускается.

Напряжение на экранной сетке . . . . Ug2 (V)
Для ламп, имеющих две соединенные вместе экранные сетки, применяется обозначение Ug2+4

Напряжение возбуждения (переменное напряжение на управляющей сетке) . . . . Ug1 ~ (V)
В случае триода индекс „1“ опускается.

Напряжение между нагревателем (нитью) и катодом (в подогревных лампах) . . . . Uf/k (V)

Токи

Ток накала . . . . If (A, mA)
Анодный ток . . . . . . Ia (mA)
Ток управляющей сетки (сеточный ток) . . . . Ig1 (μA, mA)
В случае триода индекс „1“ опускается.

Ток экранной сетки . . . Ig2 (mA)
Для ламп, имеющих две соединенные вместе экранные сетки, применяется обозначение Ig2+4

Катодный ток — сумма токов всех электродов лампы ($Ia + Ig_1 + Ig_2$ и т. д.) Ik (mA)

Мощности

Мощность накала . . . Pf (W, mW)
Выходная (полезная) мощность . . . . P ~ (W, mW)

Величина выходной мощности указывается, обычно, соответствующей сопротивлению нагрузки при клирфакторе, не превышающем 10%.

Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом . . . . Pa max (W)

Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая экранной сеткой . . . . Pg2 max (W)

Емкости

Емкость входная . . . . Cвх (μμF)
Емкость выходная . . . Cвых (μμF)
Емкость проходная (емкость анод-управляющая сетка) . . . . Ca-g (μμF)
Конденсатор, блокирующий сопротивление автоматического смещения . . . . Cc (μF)
Конденсатор развязывающего фильтра . . . . . Cs (μF)

Сопротивления

Сопротивление анодной нагрузки . . . . Ra (Ω, kΩ, MΩ)
В случае включения нагрузки через трансформатор указывается величина приведенного сопротивления.

Сопротивление анодной нагрузки для двухтактной схемы (сопротивление „между анодами“) . Ra-a (Ω, kΩ)
В случае включения нагрузки через трансформатор указывается величина приведенного сопротивления.

Сопротивление в цепи управляющей сетки („сопротивление утечки сетки“) . . . . Rg1 (kΩ, MΩ)
В случае триода индекс „1“ опускается.

Сопротивление в цепи питания экранной сетки („последовательное“ сопротивление) . . . . . Rg2 (Ω, kΩ)
Для ламп, имеющих две соединенные вместе экранные сетки, применяется обозначение Rg2+4

Сопротивление автоматического смещения („катодное“ сопротивление) Rc (Ω, kΩ)

Сопротивление развязывающего фильтра („развязывающее“ сопротивление) . . . . Rs (kΩ, MΩ)

Делитель в цепи питания экранной сетки . . . . $R_1 + R_2$ (Ω, kΩ)

Сопротивление делителя, с которого снимается „+“ напряжения на экранную сетку, обозначается через R_2.

Параметры

Коэфициент усиления . . μ

Крутизна . . . . S (mA/V, μA/V)

Внутренее сопротивление Ri (Ω, kΩ)

Разные величины и условные термины

Коэфициент усиления каскада . . . . K

Коэфициент нелинейных искажений (клирфактор) Kf (%)

Клирфактор по второй гармонике . . . . K_{f2}

Клирфактор по третьей гармонике . . . . K_{f3}

Коэфициент трансформации . . . . u

Низкая частота . . . н.ч (Hz, kHz)

Высокая частота . . . вч (kHz, MHz).

Автоматическая регулировка громкости (чувствительности) АРГ (АРЧ)

Напряжение накала для батарейных ламп измеряют на выводах нити, для ламп косвенного накала — на выводах подогревателя. Для подогревных ламп «11-х» серий (лампы E и U) допустимы отклонения Uf от указываемых номинальных величин ±15%. Для батарейных ламп («11-я» D-серия) напряжение накала не должно превышать 1,4 V.

Напряжение на отдельных электродах (Ua, Ug1, Ug2 и т. д.) измеряется как разность потенциалов между данным электродом и катодом.

Ток электрода (Ia, Ig1, Ig2 и т. д.) измеряется в цепи соответствующего электрода; измерительный прибор включают непосредственно в разрыв цепи у вывода данного электрода лампы.

Для каждой лампы должен быть выбран такой режим, при котором рабочие величины напряжений на электродах и токи в их цепях не превышали бы предельных значений (обозначаемых индексом «max», например, $U_{a\,max}$, $U_{g2\,max}$ и т. д.) и чтобы мощности, рассеиваемые анодом и экранной сеткой, не превышали бы максимально-допустимых значений $P_{a\,max}$ и $P_{g2\,max}$. Важно также, во избежание возникновения отрицательного сеточного тока, не включать в цепь управляющей сетки лампы слишком больших сопротивлений.

Величины предельных значений напряжений, токов, мощностей рассеяния и сопротивлений в цепи управляющей сетки для ламп «11-х» серий приведены в таблицах на стр. 138—143.

Электроды ламп

Нить накала (подогреватель в лампах косвенного накала) . . . . F,f

Катод (прямого и косвенного накала) . . . . . K,k

Сетка . . . . G,g

В случае простых многосеточных ламп и т. д. — счет сеток ведется катода. . . . . G_1, g_1; G_2, g_2

Анод . . . . A,a

Анод диода . . . . . . D,d

Флуоресцирующий экран L,l

Металлизация (металлический баллон) . . . M,m

Для обозначения электродов сложных и комбинированных ламп применяются соответствующие индексы, указанные в таблице „Обозначение электродов основных типов ламп» (стр. 178 и 179).

ОБОЗНАЧЕНИЯ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ТИПАМ ЛАМП

Диоды

(Лампы EB11, диодная часть ламп DAF11, EBC11, EBF11, UBF11)

Ud — напряжение между анодом и катодом V

Uвч — напряжение высокой частоты на входе диода (напряжение сигнала) . . . . . Veff

Uнч — напряжение низкой частоты на нагрузке диода (переменная составляющая низкой частоты выпрямленного напряжения) . . . . Veff

U= — постоянная составляющая выпрямленного напряжения на нагрузке диода (напряжение АРГ) V

Id — диодный ток (каждого диода) . . . . mA, μA

$R_Д$ — сопротивление нагрузки диода . . . . MΩ
M — коэфициент модуляции . . %

Примечание. При подведении к диодному детектору модулированного напряжения высокой частоты на сопротивлении нагрузки диода выделяется напряжение низкой частоты, форма кривой которого соответствует форме кривой огибающей сигнала. Поэтому на характеристиках диодов (см. рис. 4 и 25) указана величина коэфициента модуляции.

Двойные триоды

(Лампы DDD11 и EDD11)

Ug′ и Ug″ — напряжение смещения на сетке каждого триода V
Ua′ и Ua″ — напряжение на аноде каждого триода mA
Ia′ и Ia″ — анодный ток каждого триода . . . . . mA
Ig′ и Ig″ — ток управляющей сетки каждого триода . . . . mA
Ra-a — сопротивление нагрузки между анодами kΩ

В лампах DDD11 и EDD11 катод является общим электродом.

Триод-гексоды

(Лампы DCH11, ECH11, UCH11)

Триодная часть ламп

Uaт — напряжение на аноде . . V
Ugт — напряжение смещения на сетке V
Iaт — анодный ток . . . . . . mA
Igт — ток в цепи сетки . . . μA
Raт — сопротивление в цепи питания анода . . . . . . kΩ
Rgт — сопротивление в цепи сетки („утечка сетки“) . kΩ
Rd — „выравнивающее“ сопротивление в цепи сетки . Ω

Гексодная часть ламп

Uaн — напряжение на аноде . . V
Ug1 — напряжение смещения на первой (сигнальной) сетке V
Ug2+4 — напряжение на экранных сетках (вторая и четвертая сетки) V
Ug3 — напряжение смещения на третьей (гетеродинной) сетке V

Ug3 = Ugт = Igт × Rgт

Iaн — анодный ток . . . . mA
Ig2+4 — ток в цепях экранных сеток (вторая и четвертая сетки) . . . . mA
R_1g — сопротивление в цепи управляющей сетки . . MΩ
Rg2+4 — сопротивление в цепи питания экранных сеток . kΩ

Крутизна преобразования

Sc — крутизна преобразования μA/V, mA/V. Крутизна преобразования является характерным параметром для преобразовательных и смесительных ламп. Этот параметр показывает величину изменения тока промежуточной частоты в анодной цепи гексодной части лампы (в μA или mA) при изменении напряжения высокой частоты в цепи сигнальной сетки на один вольт.

В отличие от обычной (статической) крутизны данный параметр является динамическим. Крутизна преобразования всегда несколько меньше статической крутизны лампы.

В лампах ECH11 и UCH11 катод K является общим электродом сетки G2 и G4 соединены вместе сетки Gт и G3 также соединены вместе.

Триод-тетроды

(Лампы ECL11, UCL11)

Триодная часть ламп

Uaт — напряжение на аноде . . V
Ugт — напряжение смещения на сетке V
Iaт — анодный ток . . . . . . mA
Igт — ток в цепи сетки . . . . mA
Raт — сопротивление анодной нагрузки . . . . kΩ
Rgт — сопротивление в цепи сетки („утечка сетки“) . . . MΩ

Тетродная часть ламп

Uaтet — напряжение на аноде . V
Ug1 — напряжение смещения на управляющей сетке . . V
Ug2 — напряжение на экранной сетке V

Ugl ~ — напряжение возбуждения на управляющей сетке . Veff
RaTet — сопротивление анодной нагрузки . . . . Ω, кΩ
Rgl — сопротивление в цепи управляющей сетки . . MΩ
Rg2 — сопротивление в цепи питания экранной сетки . кΩ

Оптические индикаторы настройки

а) Лампы EFM11 и UFM11

UL — напряжение на флуоресцирующем экране . . . V
Ua — напряжение на аноде пентода V
Ugl — напряжение смещения на управляющей сетке пентода (одновременно управляющая сетка индикатора) V
Ug2 — напряжение на экранной сетке пентода (одновременно анод индикатора) V
Ugl ~ — напряжение возбуждения на управляющей сетке пентода . . . . . . Veff
IL — ток флуоресцирующего экрана . . . . mA
Ia — анодный ток пентода . mA
Ra — сопротивление анодной нагрузки пентода . . . кΩ
Rg2 — сопротивление в цепи экранной сетки пентода (одновременно анод индикатора) . . . . кΩ
K — коэфициент усиления каскада на пентоде . . —
S — крутизна характеристики пентода . . . . mA/V
β — угол раствора теневого сектора индикации на экране . . . . . в градусах

б) Лампы EM11 и UM11

UL — напряжение на флуоресцирующем экране V
Ual и Ua2 — напряжения на анодах A_1 и A_2 индикатора (система с большой чувствительностью и система с малой чувствительностью) V
Ug — напряжение смещения на управляющей сетке индикатора . V
Ral и Ra2 — нагрузочные сопротивления в цепи анодов A_1 и A_2 индикатора . . . . кΩ, MΩ
IL — ток флуоресцирующего экрана . . . mA
Ial и Ia2 — токи в цепи анодов A_1 и A_2 индикатора mA
β1 и β2 — углы раствора теневых секторов индикации на экране—в градусах
β1 — система с большой чувствительностью
β2 — система с малой чувствительностью.

Кенотроны

Ua — напряжение между анодом и катодом (падение напряжения внутри кенотрона) V
U0 — выпрямленное напряжение (напряжение на выходе фильтра) V
Ut — напряжение холостого хода силового трансформатора со стороны повышающей обмотки . . . Veff
U= — напряжение сети постоянного тока . . V
U~ — напряжение сети переменного тока . V
Ia — анодный ток (ток через кенотрон) . . mA
I0 — выпрямленный ток (ток в цепи нагрузки) mA
Rt — эквивалентное сопротивление силового трансформатора Ω
R — эквивалентное сопротивление со стороны анодной цепи кенотрона в случае бестрансформаторного выпрямителя („защитное" сопротивление) . . . . . Ω
C — конденсатор на выходе фильтра выпрямителя . . . . . . μF

Пояснения к характеристикам отдельных ламп

Ниже приводятся характеристики основных ламп, входящих в серии: D-«11», E-«11» и U-«11».

Лампы этих серий широко применяются в современной приемно-усилительной и измерительной аппаратуре.

Пользование характеристиками значительно облегчает работу по налаживанию, регулировке аппаратуры и подбору режимов особенно при необходимости замены ламп «11-х» серий другими сходными по параметрам лампами.

Рисунки характеристик имеют самостоятельную нумерацию (с № 1 по № 108 включительно).

Серия D-«11».

DAF11

Рис. 1. Анодно-сеточные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях на экранной сетке. Кривые справедливы для напряжений на аноде 120... 90 V.

Рис. 2. Зависимость крутизны пентодной части лампы от напряжения смещения на первой сетке при различных напряжениях на экранной сетке.

S . . . . . в mA/V.

Рис. 3. Зависимость коэфициента усиления реостатного каскада на лампе DAF11 от напряжения смещения. Кривая 1 соответствует напряжению анодной батареи $Ua_0 = 120$ V, кривая II соответствует $Ua_0 = 90$ V. Типовая схема включения лампы DAF11 в реостатном усилительном каскаде приведена на стр. 148.

Рис. 4. Зависимость величин напряжений на нагрузке диода; от напряжения на входе диода.

DC11

Рис. 5. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения.

Рис. 6. Анодно-сеточные характеристики для различных напряжений на аноде.

DCH11 (см. типовые схемы включения стр. 144).

Рис. 7 и 8. Анодно-сеточные характеристики гексодной части лампы при различных напряжениях на экранных сетках. Пунктирные кривые соответствуют «скользящему» экранному напряжению.

Рис. 9. Зависимость крутизны преобразования от напряжения смещения на первой управляющей (сигнальной) сетке при различных напряжениях на экранных сетках. Сплошные кривые справедливы для напряжения анодной батареи 120... 90 V. Пунктирные кривые (для $Ua_0 = 90$ и 120 V), соответствуют фиксированным напряжениям смещения на третьей сетке $Ug3 = -5$ и -4 V

Sc . . . . . в μA/V.

Рис. 10. Зависимость крутизны преобразования от напряжения смещения на сетке триодной части лампы при напряжении анодной батареи: 120 V (сплошная кривая) и 90 V (пунктирная кривая).

Рис. 11. Анодные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 12. Анодно-сеточные характеристики триодной части лампы для различных напряжений на аноде.

DDD11

Рис. 13. Анодные характеристики (при различных напряжениях смещения) одного триода.

Кривая I нагрузочная характеристика при сопротивлении нагрузки между анодами 14kΩ и Ua = 120V.

Кривая II — тоже при Ua = 90V.

Рис. 14. Величина суммарного анодного тока, суммарного сеточного тока для обоих триодов лампы DDD11, требуемого напряжения возбуждения на входе лампы DC11 и суммарного (DDD11+DC11) клирфактора при различных значениях выходной мощности лампы DDD11. Напряжение анодной батареи 90 V.

Рис. 15. То же, что и на рис. 14 при напряжении анодной батареи 120 V.

DF11

Рис. 16. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Напряжение на экранной сетке 60 V.

Рис. 17. То же, что и рис. 16. Напряжение на экранной сетке 50 V.

Рис. 18. Зависимость крутизны от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Напряжение на аноде 120 V. Пунктирная кривая соответствует «скользящему» экранному напряжению.

S . . . . . в mA/V.

Рис. 19. То же, что и на рис. 18. Напряжение на аноде 90 V.

DL11

Рис. 20. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Напряжение на экранной сетке 60 V.

Рис. 21. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения.

Рис. 22. То же, что и на рис 20. Напряжение на экранной сетке 120 V.

Рис. 23. Анодно-сеточные характеристики для различных напряжений на аноде. Зависимость величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

Рис. 24. Величина клирфактора и величина требуемого напряжения возбуждения при различных значениях выходной мощности (I — для Ua = 120 V, II — для Ua = 90 V).

Серия Е—«11»

EB11

Рис. 25. Зависимость величин напряжений на нагрузке диода от напряжения на входе диода.

Пунктиром показана, так называемая, детекторная характеристка — кривая зависимости приращения постоянной составляющей напряжения на нагрузке диода

$$\Delta U_= = U_= - U_0$$

от приложенного ко входу диода синусоидального напряжения высокой частоты. U_0 — постоянная составляющая напряжения на нагрузке диода, обусловленная начальным током через диод (без сигнала):

$U_0 = I_0R$, где I_0 начальный ток через диод.

Кривые рис. 25 соответствуют одному диоду лампы EB11, оба диода совершенно симметричны. Характеристики диодных элементов ламп EBC11, EBF11 и UBF11 полностью эквивалентны характеристикам лампы EB11. На схемах цоколевки указанных ламп диод обозначенный D_1 используется для детектирования высокочастотных сигналов, а диод, обозначенный через D_2 — для получения напряжения АРГ. В лампе EB11 диодные системы отделены друг от друга экраном, этот экран имеет соединение с катодом, обозначенным на схеме цоколевки через K_1.

EBC11

Рис. 26. Анодные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 27. Анодно-сеточные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях на аноде.

Характеристики диодной части лампы EBC11 — см. рис. 25.

EBF11.

Рис. 28. Анодные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 29. Анодно-сеточные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях на экранной сетке. Напряжения на аноде — 250, 200 и 100 V. Соответствующие кривые помечены точками. Расположение однотипных (например, полностью зачерненных точек) соответствует ходу регулировочной кривой в случае применения системы «скользящего» экранного напряжения (см. стр. 22).

Рис. 30 Зависимость крутизны пентодной части лампы от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Характеристики диодной части—см. текст к рис. 25.

S . . . . . в mA/V.

ECH11 (См. типовые схемы включения стр. 145).

Рис. 31 Анодно-сеточные характеристики гексодной части лампы при различных напряжениях на экранных сетках. Напряжение источника анодного питания $Ua_0 = 250$ V.

Кривые I и II соответствуют «скользящему» экранному напряжению при $Ua_0 = 250$ V (I) и $Ua_0 = 200$ V (II).

Рис. 32. То же, что и рис. 31. Напряжение источника анодного питания $Ua_0 = 100$ V.

Рис. 33. Зависимость крутизны преобразования от напряжения смещения на первой управляющей (сигнальной) сетке при различных напряжениях на экранных сетках. Напряжение источника анодного питания $Ua_0 = 250$ V.

Кривая I соответствует случаю питания экранных сеток через последовательно включенное сопротивление $Rg2 + 4$ («скользящее» экранное напряжеиие). Кривая II соответствует случаю питания экранных сеток от делителя $R_1 + R_2$ (см. схемы на стр. 142), кривая III соответствует фиксированному напряжению на экранных сетках $Ug_2 + 4 = 100$ V (питание от батареи).

Sc . . . . . в μA/V.

Рис. 34. То же, что и на рис. 33. Напряжение источника анодного питания $Ua_0 = 200$ V и $Ua_0 = 100$ V.

Рис. 35. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения на первой управляющей (сигнальной) сетке при различных напряжениях на экранных сетках.

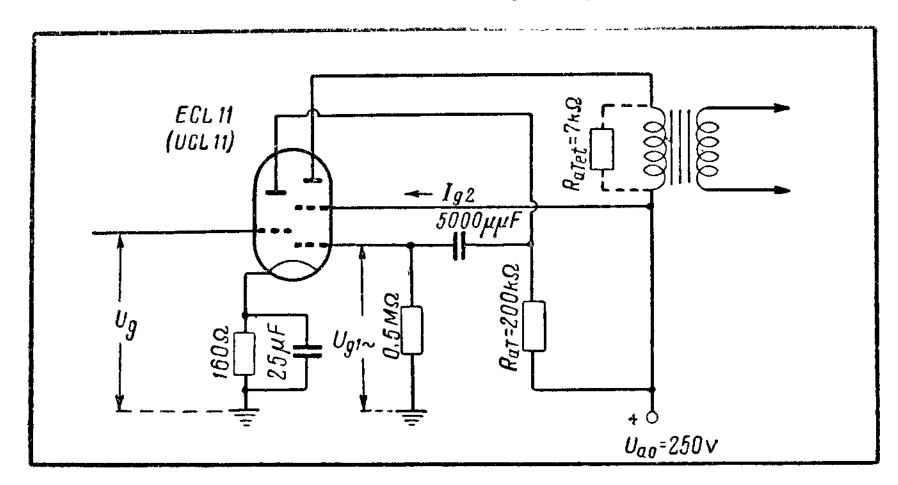


Рис. 16. Типовая схема включения ламп ECL11 и UCL11

Рис. 36. Анодно-сеточные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях на аноде.

ECL11 (См. типовую схему включения рис. 16).

Рис. 37. Анодные характеристики тетродной части лампы при различных напряжениях смещения на управляющей сетке тетродной части лампы.

Рис. 38. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения на управляющей сетке тетродной части лампы.

Рис. 39. Анодные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 40. Анодно-сеточная характеристика триодной части лампы при напряжении на аноде $U_{aT} = 250$ V.

Рис. 41. Величина тока экранной сетки, требуемого напряжения возбуждения на первой сетке тетродной части лампы и клирфактора при различных значениях выходной мощности.

EDD11

Рис. 42. Анодные характеристики (при различных напряжениях смещения) для одного триода.

Нагрузочная характеристика соответствует сопротивлению $R_a = 3000\Omega$ для одного триода лампы. Эта же нагрузочная характеристика соответствует сопротивлению нагрузки 12000 Ω включенному между анодами лампы (двухтактный каскад).

Пунктирные кривые показывают зависимость величины сеточного тока для одного триода от напряжения на аноде при различных напряжениях на сетке.

Рис. 43. Величина суммарного анодного тока, суммарного сеточного тока для обеих половин лампы EDD11, требуемого напряжения возбуждения на входе лампы EBC11 и суммарного (EDD11 + + EBC11) клирфактора при различных значениях выходной мощности лампы EDD11.

EF11.

Рис. 44. Анодно-сеточные характеристики при различных напряжениях на экранной сетке.

Рис. 45. Зависимость крутизны от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Расположение однотипных (например, полностью зачерненных точек) соответствует на рис. 44 и 45 ходу регулировочной кривой в случае применения системы «скользящего» экранного напряжения (см. стр. 22).

Рис. 46. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке.

Рис. 47. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения.

EF12

Рис. 48. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения.

Рис. 49 Характеристики при $Ua_0 = 25$ V и $Ug2 = 100$ V: анодно-сеточная и кривая зависимости величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

Рис. 50. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения, соответствуют триодному включению лампы (экранная сетка соединена с анодом).

Рис. 51. Анодно-сеточные характеристики при Ua = 200 V (кривая I) и Ua = = 100 V (кривая II), соответствуют триодному включению лампы.

EF13

Рис. 52. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Антидинатронная сетка соединена с катодом.

Рис. 53. Анодно-сеточные характеристики при различных напряжениях на экранной сетке. Антидинатронная сетка соединена с катодом.

Рис. 54. Зависимость крутизны от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Антидинатронная сетка соединена с катодом.

S . . . . . в mA/V.

Рис. 55. Зависимость крутизны от напряжения смещения при различных величинах сопротивлений R_1 и R_2, составляющих делитель в цепи питания экранной сетки. Кривые II и IV соответствуют случаю, когда антидинатронная сетка соединена с катодом. Кривые I и III соответствуют случаю, когда на антидинатронную сетку подается отрицательный потенциал, равный напряжению смещения на управляющей сетке (комбинированная система АРГ по двум сеткам).

S. . . . . . в mA/V.

EF14

Рис. 56. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Антидинатронная (третья) сетка соединена с катодом.

Рис. 57. Характеристики при

$Ua_0 = 200$ V и $Ug2 = 200$ V:

анодно-сеточная и кривая зависимости величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

Антидинатронная сетка в обоих случаях соединена с катодом.

Рис. 58. То же, что и на рис. 56 при подаче на антидинатронную сетку положительного потенциала 20V.

Рис. 59. То же, что и на рис. 57 при подаче на антидинатронную сетку положительного потенциала 20V.

EFM11 (см. типовую схему включения стр. 150).

Рис. 60. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения на управляющей сетке при различных напряжениях на экранной сетке. Кривые соответствуют напряжению источника анодного питания 250... 100V.

Рис. 61. Зависимость величины угла раствора теневых секторов индикации и коэфициента усиления реостатного каскада на лампе EFM11 от напряжения смещения на управляющей сетке при различных величинах напряжения источника анодного питания.

Рис. 62. Анодно-сеточные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях на экранной сетке Кривые I, II и III соответствуют «скользящему» экранному напряжению.

Рис. 63. Зависимость крутизны пентодной части лампы от напряжения смещения на управляющей сетке при различных напряжениях на экранной сетке. Кривые I, II и III соответствуют «скользящему» экранному напряжению.

S . . . . . в mA/V.

EL11

Рис. 64. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Напряжение на экранной сетке 250V. Нагрузочная характеристика соответствует сопротивлению нагрузки Ra = 7000 Ω.

Рис. 65. Характеристики при Ua = 250 V и Ug = 250 V: анодно-сеточная характеристика и кривая зависимости величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

Рис. 66. Величина общего клирфактора, клирфактора по второй гармонике, клирфактора по третьей гармонике и величина требуемого напряжения возбуждения при различных значениях выходной мощности.

EL12

Рис. 67. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Напряжение на экранной сетке 250 V. Нагрузочная характеристика соответствует сопротивлению нагрузки Ra = 3 500 Ω.

Рис. 68. Характеристики при $Ua = 250 V$ и $Ug = 250 V$ анодно-сеточная характеристика и кривая зависимости величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

Рис. 69. Величина общего клирфактора, клирфактора по второй гармонике, клирфактора по третьей гармонике и величина требуемого напряжения возбуждения при различных значениях выходной мощности.

EM11 (См. схему включения рис. 17).

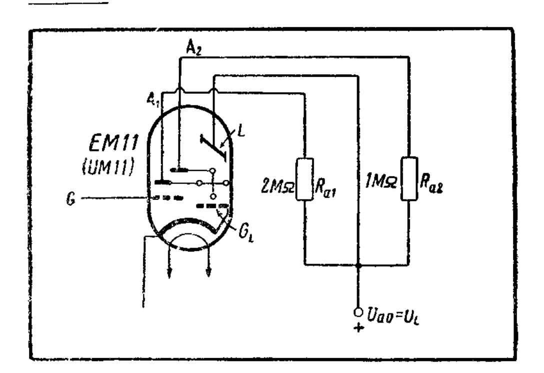


Рис. 17. Схема включения ламп EM11 и UM11.

Рис. 70. Зависимость величины тока флуоресцирующего экрана от напряжения смещения на управляющей сетке при различных напряжениях источника анодного питания.

Рис. 71. Зависимость величины углов раствора теневых секторов индикации системы с большой чувствительностью (β_1) и системы с малой чувствительностью (β_2) от напряжения смещения на управляющей сетке. Кривые I, II и III соответствуют различным напряжениям источника анодного питания.

Серия U — «11»

UBF11

Рис. 72. Анодные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 73. Анодно-сеточные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях на экранной сетке.

Рис. 74. Зависимость крутизны пентодной части лампы от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Кривые соответствуют напряжению источника анодного питания 200.... 100 V. Пунктирные линии на рис. 73 и 74 показывают ход регулировочной кривой при системе «скользящего» экранного напряжения.

UCH11. (См. типовые схемы включения стр. 146).

Рис. 75. Анодно-сеточные характеристики гексодной части лампы при различных напряжениях на экранных сетках. Напряжение источника анодного питания $Ua_0 = 200 V$.

Пунктирная кривая соответствует «скользящему» экранному напряжению.

Рис. 76. То же, что и на рис. 75. Напряжение источника анодного питания $Ua_0 = 100 V$.

Рис. 77. Зависимость крутизны преобразования от напряжения смещения на первой управляющей (сигнальной) сетке при различных напряжениях на экранных сетках. Напряжение источника анодного питания $Ua_0 = 200 V$.

Кривая I соответствует случаю питания экранных сеток через последовательное сопротивление Rg_{2+4} («скользящее» экранное напряжение), кривая II соответствует случаю питания экранных сеток от делителя $R_1 + R_2$ (см. схемы на стр. 146), кривая III соответствует фиксированному напряжению на экранных сетках $Ug_{2+4} = 80 V$ (питание от батареи).

Sc . . . . . . в μA/V.

Рис. 78. То же, что и на рис. 77. Напряжение источника анодного питания $Ua_1 = 100 V$.

Рис. 79. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения на первой управляющей (сигнальной) сетке при различных напряжениях на экранных сетках.

Рис. 80. Анодно-сеточные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях на аноде.

UCL11 (См. типовую схему включения рис. 16, стр. 67).

Рис. 81. Анодные характеристики тетродной части лампы при различных напряжениях смещения на первой сетке.

Рис. 82. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения на первой сетке тетродной части лампы при

$Ua_{Tet} = 200V$ [I] и

$Ua_{Tet} = 100V$ [II].

Рис. 83. Анодные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 84. Анодно-сеточные характеристики триодной части лампы при

$U_{aT} = 200V$ [I] и

$U_{aT} = 100V$ [II].

Рис. 85. Кривые величин: тока экранной сетки, требуемого напряжения возбуждения на первой сетке тетродной части лампы, (см. схему рис. 16) и величина клирфактора при различных значениях выходной мощности. Напряжение источника анодного питания $U_{a0}=200$ V.

Рис. 86. То же, что и на рис. 85. Напряжение источника анодного питания $U_{a0} = 100$ V.

UF11

Рис. 87. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения.

Рис. 88. Анодно-сеточные характеристики при различных напряжениях на экранной сетке.

Рис. 89. Зависимость крутизны от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Пунктирные кривые на рис. 88 и 89 соответствуют «скользящему» экранному напряжению (кривая I — при $U_{a0}=200$ V, кривая II — при $U_{a0} = 100$ V).

UFM11 (См. типовую схему включения, стр. 151).

Рис. 90. Анодно-сеточные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях на экранной сетке. Пунктирные кривые соответствуют «скользящему» экранному напряжению (кривая I — при $U_a = 200V$, кривая II — при $U_a = 100$ V).

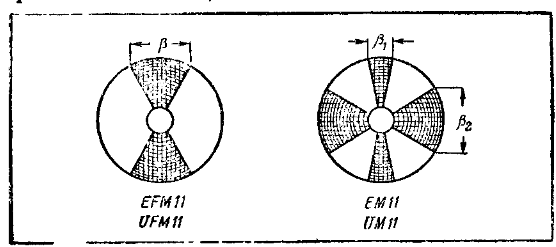


Рис. 18. Теневые секторы индикации оптических индикаторов настройки EFM11, UFM11, и EM11, UM11.

Рис. 91. Зависимость величины коэфициента усиления реостатного каскада на лампе UFM11 от напряжения смещения на управляющей сетке (кривая I при $U_{a0} = 200$ V, кривая II — при $U_{a0} = 100V$).

Рис. 92. Зависимость величины угла раствора теневых секторов индикации от напряжения смещения на управляющей сетке (кривая I — при $U_{a0} = 200$ V, кривая $U_{a0} = 100$ V).

Рис. 93. Зависимость крутизны пентодной части лампы от напряжения смещения на управляющей сетке при различных напряжениях на экранной сетке. Пунктирные кривые соответствуют «скользящему» экранному напряжению (кривая I — при $U_{a0} = 200$ V, кривая II — при $U_{a0} = 100$ V).

UL12

Рис. 94. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Напряжение на экранной сетке $U_{g2} = 250$ V.

Рис. 95. Анодно-сеточные характеристики при $U_{a0} = 200V$ и $U_{g2} = 125V$ (кривая I) и при $U_{a0} = 100$ V и $U_{g2} = 100$ V (кривая II). И кривые зависимости величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

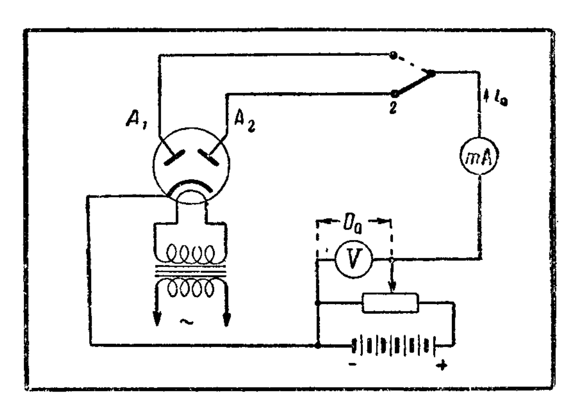


Рис. 19. Схема, применяемая для снятия характеристик кенотронов $I_a = f(U_a)$

Рис. 96. Величина клирфактора и требуемого напряжения возбуждения при различных значениях выходной мощности. Пунктирные кривые соответствуют режиму ($U_{a0} = 100$ V и $U_{g2} = 100$ V).

UM11. (См. типовую схему включения стр. 69, рис. 17).

Рис. 97. Зависимость величины тока флуоресцирующего экрана от напряжения смещения на управляющей сетке при различных напряжениях источника анодного питания.

Рис. 98. Зависимость величины углов раствора теневых секторов индикации (системы с большой чувствительностью (β_1) и системы с малой чувствительностью (β_2)) от напряжения смещения на управляющей сетке. Кривые I и II соответствуют различным напряжениям источника анодного питания.

Кенотроны

Рис. 99, 100, 101 и 102. Зависимость величины анодного тока (на один анод) от напряжения на аноде для кенотронов: AZ11, AZ12, EZ11 и EZ12. Кривые представляют собой так называемые характеристики «внутреннего» падения напряжения. Схема для снятия подобных характеристик приведена на рис. 19.

Рис. 103. То же, что и на рис. 99—102 для одноанодного кенотрона UY11.

Рис. 104. Нагрузочные характеристики кенотрона UY11. Кривые показывают зависимость величины выпрямленного напряжения на входе фильтра от тока нагрузки при различных значениях «защитного» сопротивления R, включенного со стороны анодной цепи кенотрона и при различных напряжениях сети.

Рис. 105, 106, 107 и 108. Нагрузочные характеристики кенотронов: AZ11, AZ12, EZ11, и EZ12. Кривые показывают зависимость величины выпрямленного напряжения на входе фильтра от тока нагрузки при различных значениях напряжения на выводах повышающей обмотки силового трансформатора Ut и при различных значениях эквивалентного сопротивления силового трансформатора Rt.

Регулируемые лампы

К регулируемым лампам (типа «варимю») из ламп «11-х» D, E и U серий относятся:

DAF11 — пентодная часть.
DCH11 — гексодная часть.
DF11
EBF11 — пентодная часть.
ECH11 — гексодная часть.
EF11
EF13
EFM11 — пентодная часть+индикатор.
UBF11 — пентодная часть.
UF11
UFM11 — пентодная часть+индикатор.

Анодно-сеточные характеристики этих ламп, приведенные ниже, содержат кривые (в большинстве случаев эти кривые нанесены пунктиром), соответствующие «скользящему» экранному напряжению. Для каждой из этих регулировочных кривых указана величина «последовательного» сопротивления, включенного в цепь питания экранной сетки (сопротивления Rg или Rg_{2+4}).

Из перечисленных регулируемых ламп систему «скользящего» экранного напряжения не рекомендуется применять только для пентода EF13. В рабочих схемах с этой лампой лучшие результаты получаются при питании экранной сетки через делитель напряжения, как это показано на рис 55, стр. 107. О преимуществах, присущих системе «скользящего» экранного напряжения, было сказано выше, см. стр. 22.

Пояснения к нагрузочным характеристикам кенотронов

Величина эквивалентного сопротивления силового трансформатора определяется по формуле:

$$Rt = Rs + u^2 Rp.$$

где: Rs — ваттное («омическое») сопротивление одной половины повышающей обмотки трансформатора.

Rp — ваттное («омическое») сопротивление первичной обмотки трансформатора.

u — коэфициент трансформации, равный отношению числа витков одной половины повышающей обмотки к числу витков первичной обмотки.

Практически, величина эквивалентного сопротивления силового трансформатора с учетом внутреннего сопротивления кенотрона (на один анод), в выпрямительной схеме равна:

с кенотроном	AZ11 . . .	600Ω
„ „	AZ12 . . .	300Ω
„ „	EZ11 . . .	500Ω
„ „	EZ12 . . .	320Ω

При расчете выпрямительных схем с указанными кенотронами, следует исходить из следующих соотношений:

$$Ut(Veff) \times I_0 \ (mA)$$

для EZ11 $\leq$ 25.000 для AZ11 $\leq$ 60 000
для EZ12 $\leq$ 100.000 для AZ12 $\leq$ 120.000

Где: Ut — переменное напряжение на выводах повышающей обмотки трансформатора (понимается напряжение холостого хода без нагрузки) в эффективных вольтах.

I_0 — выпрямленный ток (ток нагрузки) в миллиамперах.

Емкость конденсатора C, включенного на входе фильтра не должна превышать: в выпрямительной схеме

с кенотроном	AZ11 . . .	60 μF
„ „	AZ12 . . .	60 μF
„ „	EZ11 . . .	32 μF
„ „	EZ12 . . .	32 μF

При расчете выпрямительной схемы с кенотроном UY11 следует исходить из следующей таблицы:

Таблица 26

ДАННЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛЬНОЙ СХЕМЫ С КЕНОТРОНОМ UY11:

Напряжение сети	Емкость конденсатора на входе фильтра	Сопротивление в цепи анода	Максимал. выпрямлен. ток
Veff	μF	Ω	mA
170 - 250	32—60 (max)	50	80
	16—32	20	140
	16	0	140
127—170	32—60 (max)	50	80
	16—32	20	140
	16	0	140

Величина произведения:

$$U\,(Veff) \times I_o\,(mA)$$

не должна превышать в случае применения кенотрона UY11—20 000.

Здесь U — напряжение сети в эффективных вольтах

I_0 — выпрямленный ток (ток нагрузки) в миллиамперах.

Эквивалентные по характеристикам лампы буквенных серий

В различных буквенных сериях имеются почти полностью эквивалентные по своим электрическим параметрам лампы. Они отличаются друг от друга, практически, только данными питания цепи накала, конструкцией или схемой цоколевки.

С некоторым приближением характеристикам «11-х», D, E и U серий отвечают нижепоименованные лампы:

1. Характеристикам диодной части DAF11 (рис. 4) соответствует диодная часть ламп DAC1, DAC21, DBC21, DAC22, DAC25, DBC25, DAC41W. Для ламп DBC21 и DBC25 характеристики, соответствуют каждому из диодов.

2. Характеристикам DCH11 (рис. 5) лампы DCH25 и DC41W.

3. Характеристикам DCH11 (рис. 7—12) лампы DCH25 и DCH41W.

4. Характеристикам DDD11 (рис 13—15) лампы DDD2 и DDD41W.

5. Характеристикам DF11 (рис. 16—19) — лампы DF21, DF25, DF41W.

6. Характеристикам DL11 (рис. 20-24) — лампы DL21, DL22T, DL25 и DL41W.

7. Характеристикам EB11 (рис. 25) — AB1, AB2, BB1, CB1, CB2, EAB1, EB2, EB4, KB2, диодная часть ламп ABC1, ABL1, CBC1, CBL1, EBC3, EBF2, EBL1, EBL21, UBL1, UBL21.

8. Характеристикам EBC11 (рис. 26—27) — лампы ABC1, CBC1, EBC1, EBC3.

9. Характеристикам пентодной части EBF11 (рис. 28—30) — лампы AF3, CF3, EF9, EBF2.

10. Характеристикам ECH11 (рис. 31—36)—лампы ACH1, ECH3, ECH4, ECH21.

11. Характеристикам EF11 (рис. 44—47) — лампы AF3, CF3, EF9, EF111.

12. Характеристикам EF12 (рис. 48—51) — лампы AF7, CF7, EF6, EF112.

13. Характеристикам EF13 (рис. 52—55) — лампа EF8.

14. Характеристикам EL11 (рис. 64—66) — лампы AL4, EL3.

15. Характеристикам EL12 (рис. 67—69) — лампы AL5, EL6.

16. Характеристика UCH11 (рис. 75—80) — лампы UCH4, UCH21.

17. Характеристикам UF11 (рис. 87—89) — лампы UF9, UF21.

18. Характеристикам AZ11 (рис. 99 и 105) — лампы AZ1, AZ11N, AZ21 (полное соответствие для каждой из трех ламп).

19. Характеристикам AZ12 (рис. 100 и 106) — лампа AZ4, (полное соответствие).

20. Характеристикам UY11 (рис. 103 и 104) лампы UY1, UY1(N), UY21 (полное соответствие для каждой из трех ламп).

Общие замечания к характеристикам ламп (рис 1—108).

1. Ряд характеристик вычерчен в логарифмическом масштабе (в частности, кривые крутизны пентодов, преобразовательных ламп и детекторные характеристики диодов).

2. Некоторые графики имеют кривые максимально-допустимой мощности (кривые с пометкой $P_{a\ max}$) определяющие верхнюю границу использования рабочего участка характеристики лампы.

3. Термин — «напряжение на сетках» относится к лампам, имеющим две соединенные вместе экранные сетки, (например, сетки $G_2 + G_4$) в лампах ECH11 и UCH11.

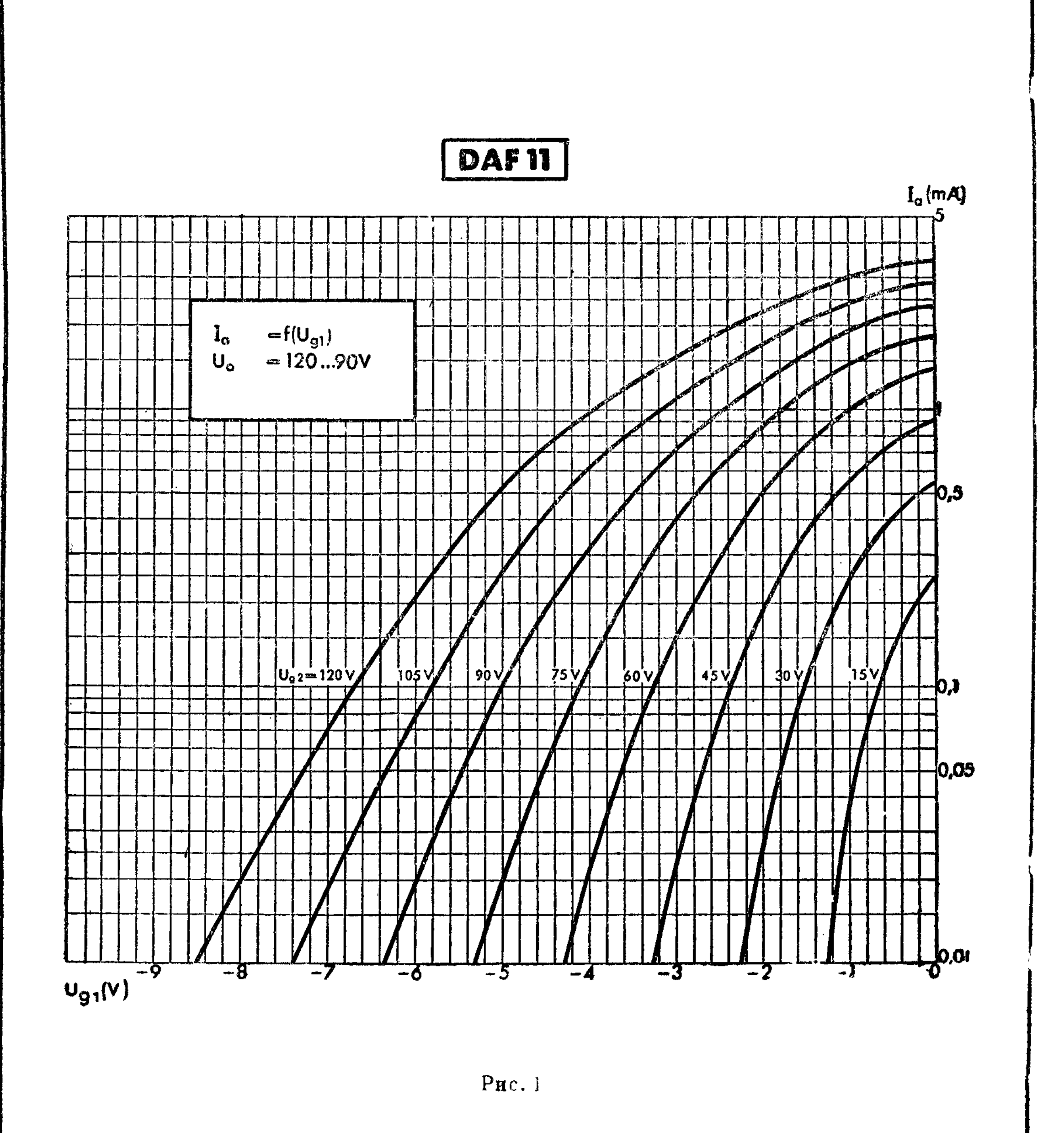


Рис. 1


DAF 11

S (mA/V)
5
S =f(U_{g1})
U_a =120 V
U_{g2}=120 V
105 V
90 V
75 V
60 V
45 V
30 V
15 V
0,5
0,1
0,05
0 0
U_{g1} (V)
-9
-8
-7
-6
-5
-4
-3
-2
-1
0

Рис. 2

DAF 11

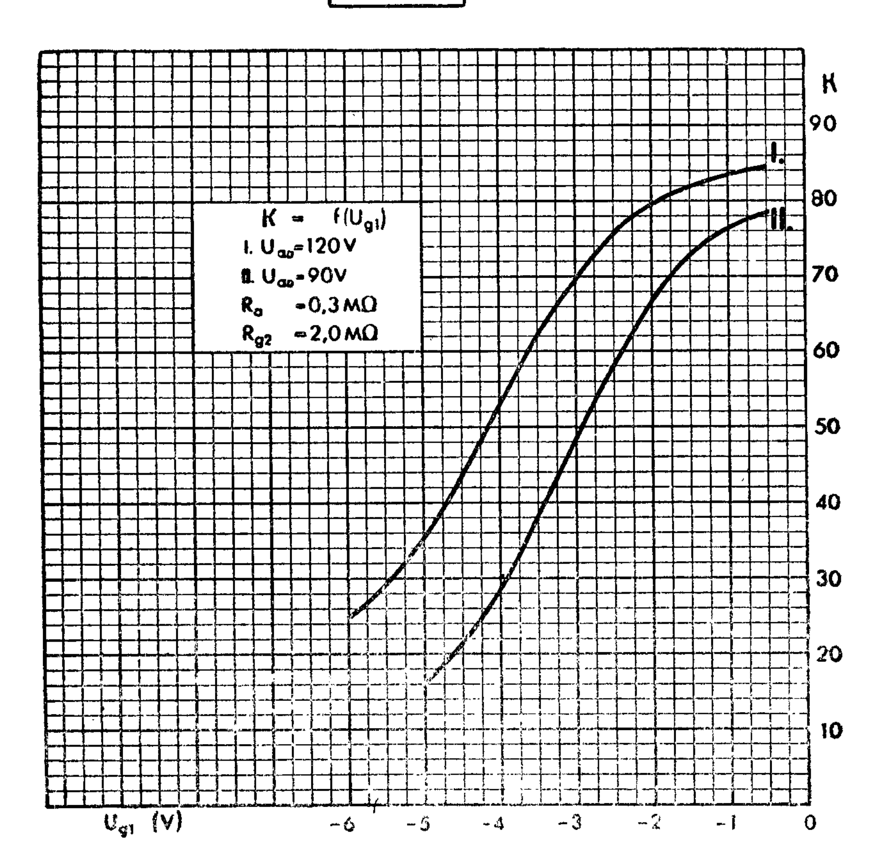

K = f(U_{g1})
I. U_{ao}=120V
II. U_{ao}=90V
R_a =0,3 MΩ
R_{g2} =2,0 MΩ
K
90
80
70
60
50
40
30
20
10
I.
II.
U_{g1} (V)
-6
-5
-4
-3
-2
-1
0

Рис. 3

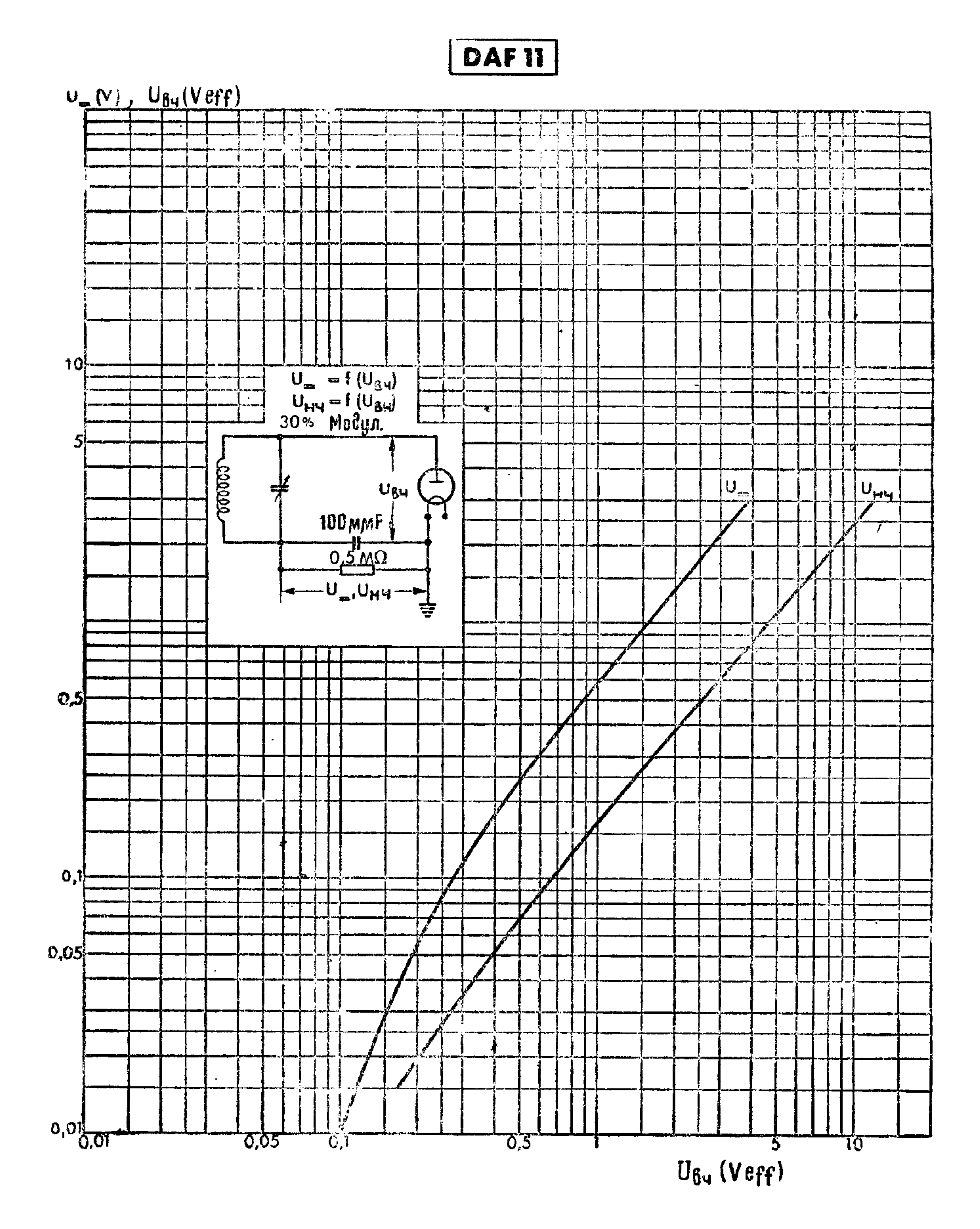

DAF 11
$U_=$ (V), $U_{ВЧ}$ (Veff)
$U_= = f(U_{ВЧ})$
$U_{НЧ} = f(U_{ВЧ})$
30% Модул.
$U_{ВЧ}$
100 ммF
0,5 MΩ
$U_=$, $U_{НЧ}$
$U_=$
$U_{НЧ}$
10
5
0,5
0,1
0,05
0,01
0,01
0,05
0,1
0,5
1
5
10
$U_{ВЧ}$ (Veff)

Рис. 4

DC 11

I_a(mA)

$P_a = 0{,}4$ (W)

$U_g = +1$ V, 0 V, −1 V, −2 V, −3 V, −4 V, −5 V, −6 V, −7 V, −8 V, −9 V, −10 V, −11 V, −12 V, −13 V, −14 V, −15 V

$I_a = f(U_a)$

0 50 100 150 200 250 U_a(V)

Рис. 5

I_a(mA)

$I_a = f(U_g)$
I. $U_a = 120$ V
II. $U_a = 90$ V

−8 −6 −4 −2 0 U_g (V)

Рис 6

DCH 11

$I_{aH} = f(U_{g1})$

$U_{a0} = U_{aH} = 120\ V$

$R_{aT} = 30\ k\Omega$

$U_{g3} = I_{gT} \times 50\ k\Omega = -5\ V$

I_{aH} (mA): 10, 5, 1, 0,5, 0,1, 0,05, 0,01

$U_{g2+4} = 120\ V$, 110 V, 100 V, 90 V, 80 V, 70 V, 60 V, 50 V, 40 V

U_{g1} (V): -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0

Рис. 7

$I_{aH} = f(U_{g1})$

$U_{a0} = U_{aH} = 90\ V$

$R_{aT} = 30\ k\Omega$

$U_{g3} = I_{gT} \times 50\ k\Omega = -4\ V$

I_{aH} (mA): 10, 5, 1, 0,5, 0,1, 0,05, 0,01

$U_{g2+4} = 90\ V$, 80 V, 70 V, 60 V, 50 V, 40 V

U_{g1} (V): -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0

Рис. 8

– – – – ($R_{g2+4} = 40\ k\Omega$)

DCH 11

$S_c = f(U_{g1})$
$R_{aT} = 30k\Omega$
$U_{g3} = I_{gT} \times 50k\Omega$
I. $U_{ab} = U_{aH} = 120\,V$, $U_{g3} = -5\,V$
II. $U_{ab} = U_{aH} = 90\,V$, $U_{g3} = -4\,V$

$S_c\ (\mu A/V)$: 10^3, 5, 10^2, 5, 10, 5, 1

$U_{g2+4} = 120\,V$, 110 V, 100 V, 90 V, 80 V, 70 V, 60 V, 50 V, 40 V; I., II.

U_{g1} (V): −10, −9, −8, −7, −6, −5, −4, −3, −2, −1, 0

Рис. 9

$S_c = f(U_{gT})$
$R_{a1} = 30k\Omega$
I. $U_{ab} = 120\,V$ II. $U_{ab} = 90\,V$
$U_{g2+4} = 60\,V$ $U_{g2+4} = 50\,V$
$U_{g1} = 0\,V$ $U_{g1} = 0\,V$

$S_c\ (\mu A/V)$: 10^4, 5, 10^3, 5, 10^2, 5, 10

I., II.

$I_{gT} \times 50k\Omega = U_{gT}$ (V): −7, −6, −5, −4, −3, −2, −1, 0

Рис. 10

DCH 11

Триодная часть

I_{aT}(mA)

$I_{aT} = f(U_{aT})$

$U_{gT} = 0$ V; −1 V; −2 V; −3 V; −4 V; −5 V; −6 V; −7 V; −8 V; −9 V; −10 V

0 40 80 120 160 200 U_{aT}(V)

1 2 3 4 5

Рис. 11

I_{aT}(mA)

$I_{aT} = f(U_{gT})$
I. $U_{aT} = 120$ V
II. $U_{aT} = 90$ V

I. II.

−7 −6 −5 −4 −3 −2 −1 0 U_{gT}(V)

1 2 3 4 5

Рис. 12



I_a (mA) *На один триод*

$I_a = f(U_a)$

$U_g = +20$ V, +18 V, +16 V, +14 V, +12 V, +10 V, +8 V, +6 V, +4 V, +2 V, 0 V, −2 V, −4 V, −6 V, −8 V

I, II

0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28

0, 40, 80, 120, 160 U_a (V)

I. U_a = 120 V $R_{a\text{-}a}$ = 14 kΩ

II. U_a = 90 V $R_{a\text{-}a}$ = 14 kΩ

Рис. 13

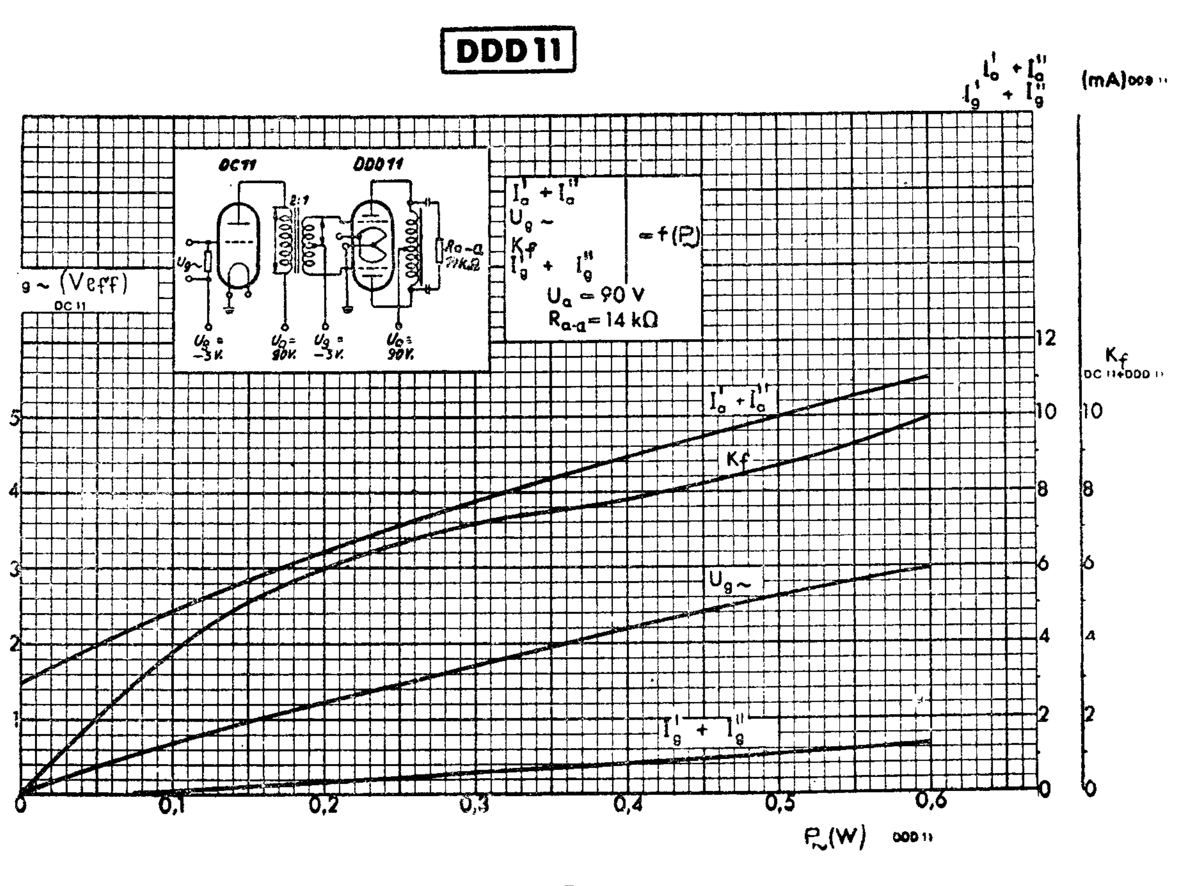

DDD11
DC11
DDD11
2:1
Ug~
Ug = -3V
Ua = 90V
Ug = -3V
Ua = 90V
Ra-a 14kΩ
I'a + I''a
Ug ~
Kf
I'g + I''g
= f(P~)
Ua = 90 V
Ra-a = 14 kΩ
Ug ~ (Veff) DC 11
I'a + I''a
I'g + I''g (mA) DDD 11
Kf DC 11+DDD 11
I'a + I''a
Kf
Ug ~
I'g + I''g
0
1
2
3
4
5
0
2
4
6
8
10
12
0
2
4
6
8
10
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
P~(W) DDD 11

Рис. 14



6*

DDD 11

$I_a' + I_a''$
$U_g \sim$
K_f
$I_g' + I_g''$
$= f(P_\sim)$

$U_a = 120$ V
$R_{a-a} = 14$ kΩ

DC 11 — DDD 11 — 2:1 — $U_g \sim$ — R_{a-a} 14 kΩ — $U_g = -4{,}5$ V — $U_a = 120$ V — $U_g = -4{,}5$ V — $U_a = 120$ V

$I_a' + I_a''$, $I_g' + I_g''$ (mA) DDD 11

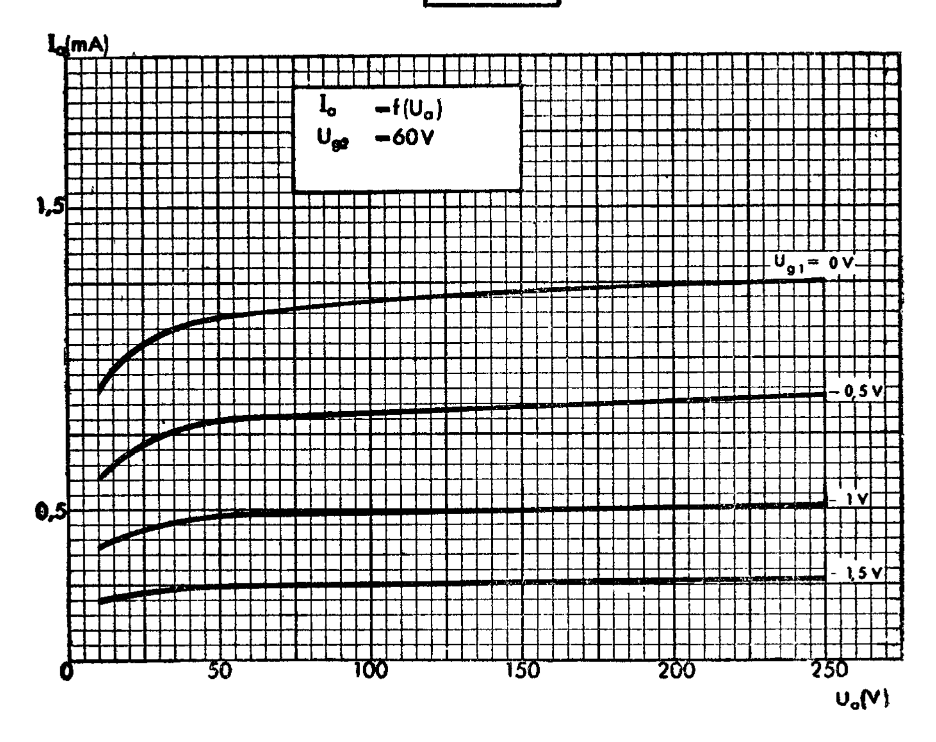
$U_g \sim$ (Veff) DC 11

K_f DC 11 + DDD 11

$P_\sim$ (W) DDD 11

Рис. 15


DF 11


Ia(mA)
Ia =f(Ua)
Ug2 =60V
1,5
0,5
Ug1= 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
0
50
100
150
200
250
Ua(V)

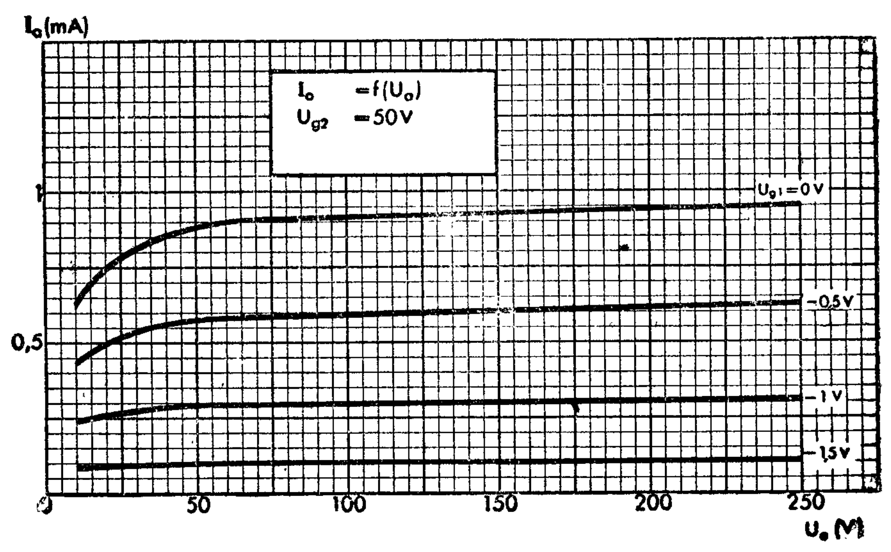

Ia(mA)
Ia =f(Ua)
Ug2 =50V
1
0,5
Ug1=0V
-0,5V
-1V
-1,5V
0
50
100
150
200
250
Ua(V)

Рис. 16 и 17



DF 11

S $= f(U_{g1})$
U_o = 120 V

S (μA/V): 500, 100, 50, 10, 5, 2, 1

U_{g2} = 120V, 105 V, 90 V, 75 V, 60 V, 45 V

U_{g1} (V): −8, −7, −6, −5, −4, −3, −2, −1, 0

Рис. 18

S $= f(U_{g1})$
U_o = 90 V

S (μA/V): 500, 100, 50, 10, 5, 2, 1

U_{g2} = 120V, 105 V, 90 V, 75 V, 60 V, 50, 45 V

U_{g1} (V): −8, −7, −6, −5, −4, −3, −2, −1, 0

Рис. 19

- - - - (R_{g2} = 250 kΩ)

DL11

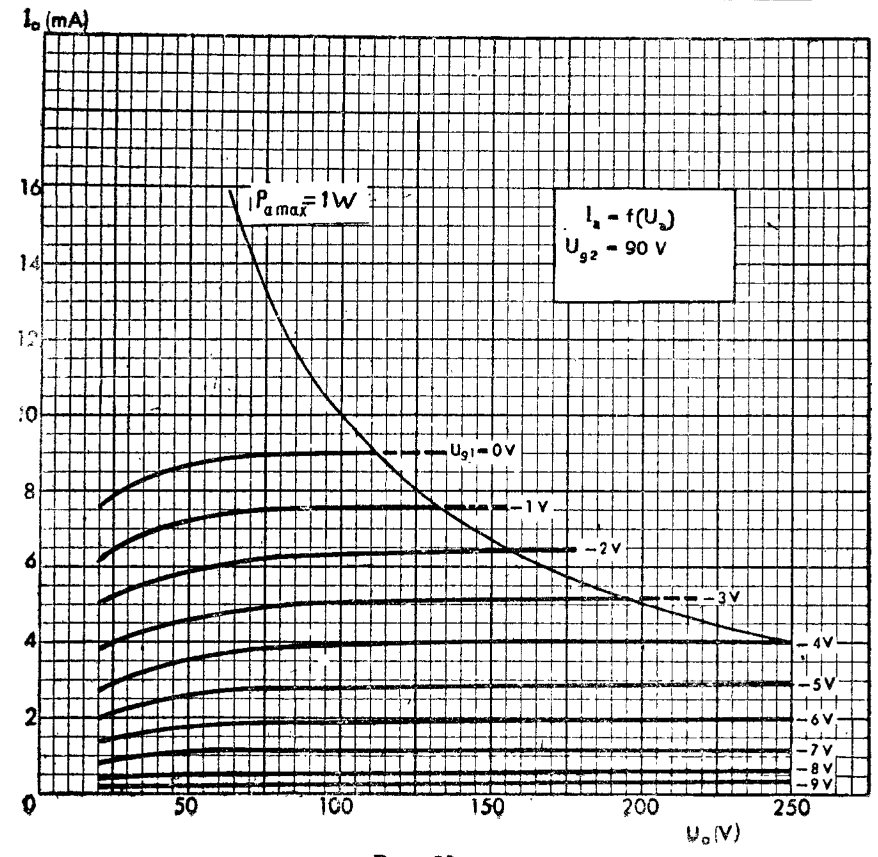


Рис. 20

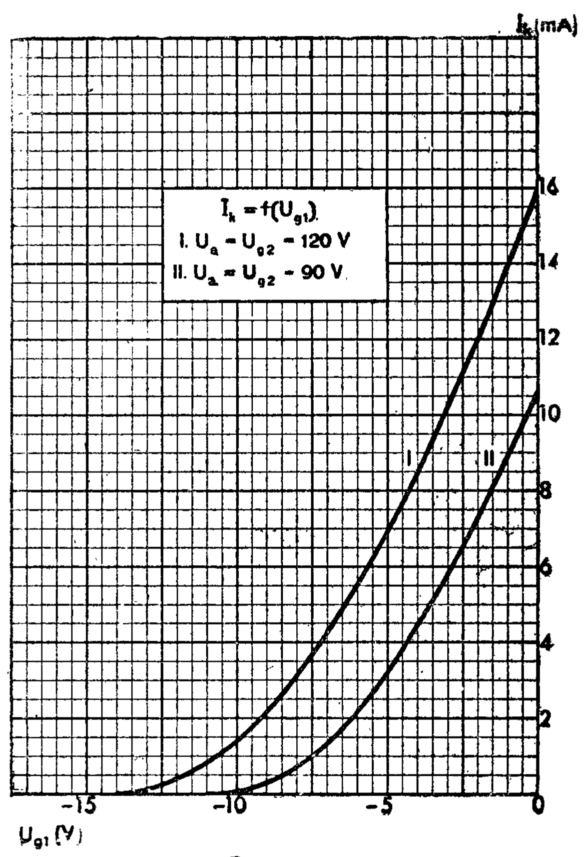


Рис. 21

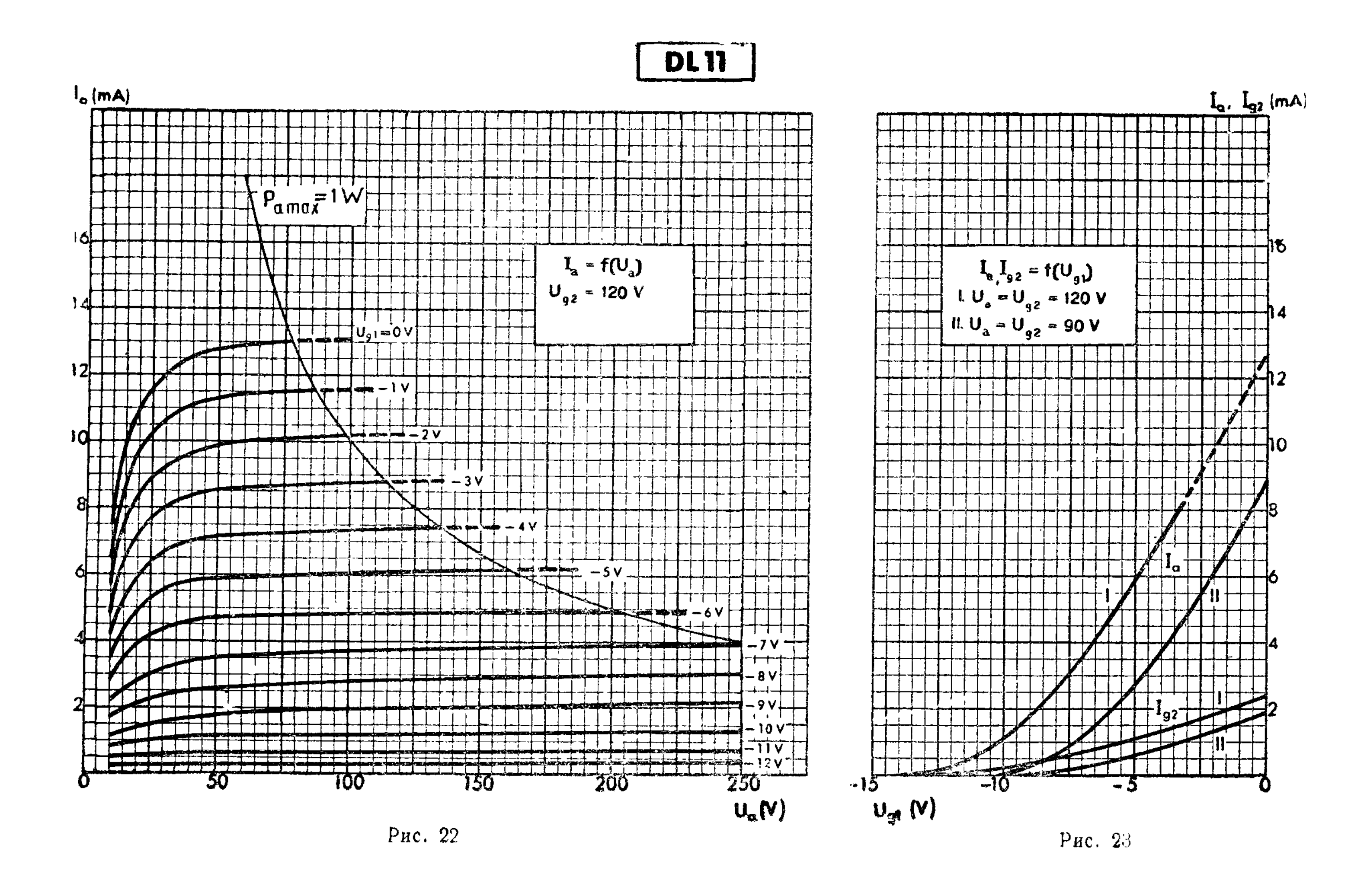

DL11
Ia (mA)
Pa max = 1 W
Ia = f(Ua)
Ug2 = 120 V
Ug1 = 0 V
−1 V
−2 V
−3 V
−4 V
−5 V
−6 V
−7 V
−8 V
−9 V
−10 V
−11 V
−12 V
0
50
100
150
200
250
Ua (V)
Ia, Ig2 (mA)
Ia, Ig2 = f(Ug1)
I. Ua = Ug2 = 120 V
II. Ua = Ug2 = 90 V
Ia
Ig2
I
II
−15
−10
−5
0
Ug1 (V)

Рис. 22

Рис. 23



DL 11

K_f

$U_{g1\sim}$ (Veff)

$U_{g1\sim} = f(P_\sim)$, $K_f = f(P_\sim)$

$R_a = 22\,k\Omega$

I. $U_a = U_{g2} = 120\,V$

$U_{g1} = -6\,V$

II. $U_a = U_{g2} = 90\,V$

$U_{g1} = -4{,}5\,V$

14, 12, 10, 8, 6, 4, 2

0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400

$P_\sim$ (mW)

K_f II.

K_f I.

$U_{g1\sim}$ II.

$U_{g1\sim}$ I.

Рис. 24

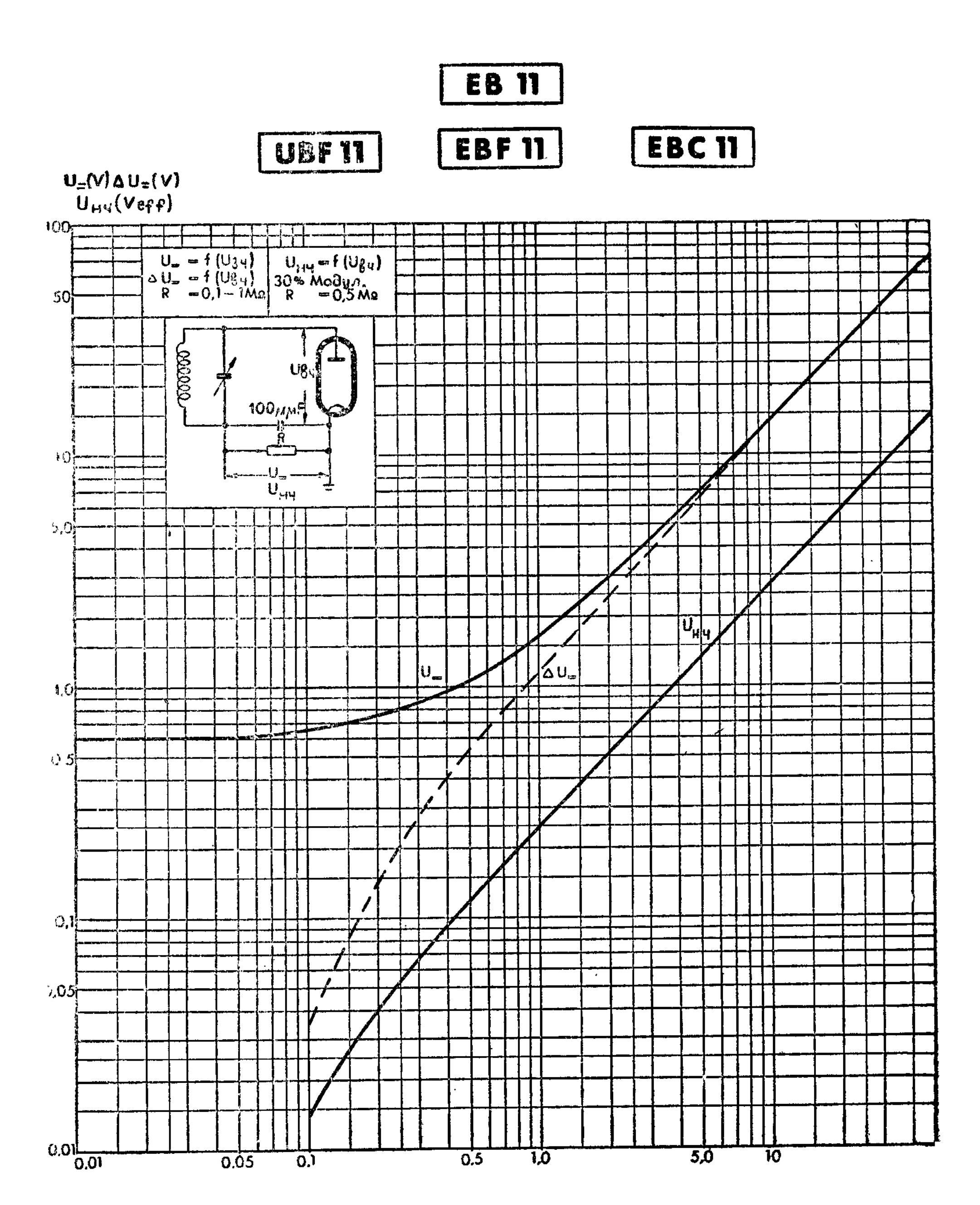

EB 11
UBF 11
EBF 11
EBC 11
U=(V) ΔU=(V)
Uнч(Veff)
U= = f (Uзч)
ΔU= = f (Uвч)
R = 0,1 – 1MΩ
Uнч = f (Uвч)
30% Модул.
R = 0,5 MΩ
Uвч
100 μμF
R
U=
Uнч
100
50
10
5,0
1,0
0.5
0,1
0,05
0.01
0.01
0.05
0.1
0.5
1,0
5,0
10
U=
ΔU=
Uнч

Рис. 25



EBC 11

I_a (mA)

$P_{a\,max}$ = 1,5 W

$I_a = f(U_a)$

U_g = 0 V, −1 V, −2 V, −3 V, −4 V, −5 V, −6 V, −7 V, −8 V, −9 V, −10 V, −11 V, −12 V, −13 V, −14 V, −15 V, −16 V, −17 V, −18 V, −19 V, −20 V, −21 V, −22 V

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

0 100 200 300 400 500

U_a (V)

Рис. 26

I_a (mA)

$I_a = f(U_g)$

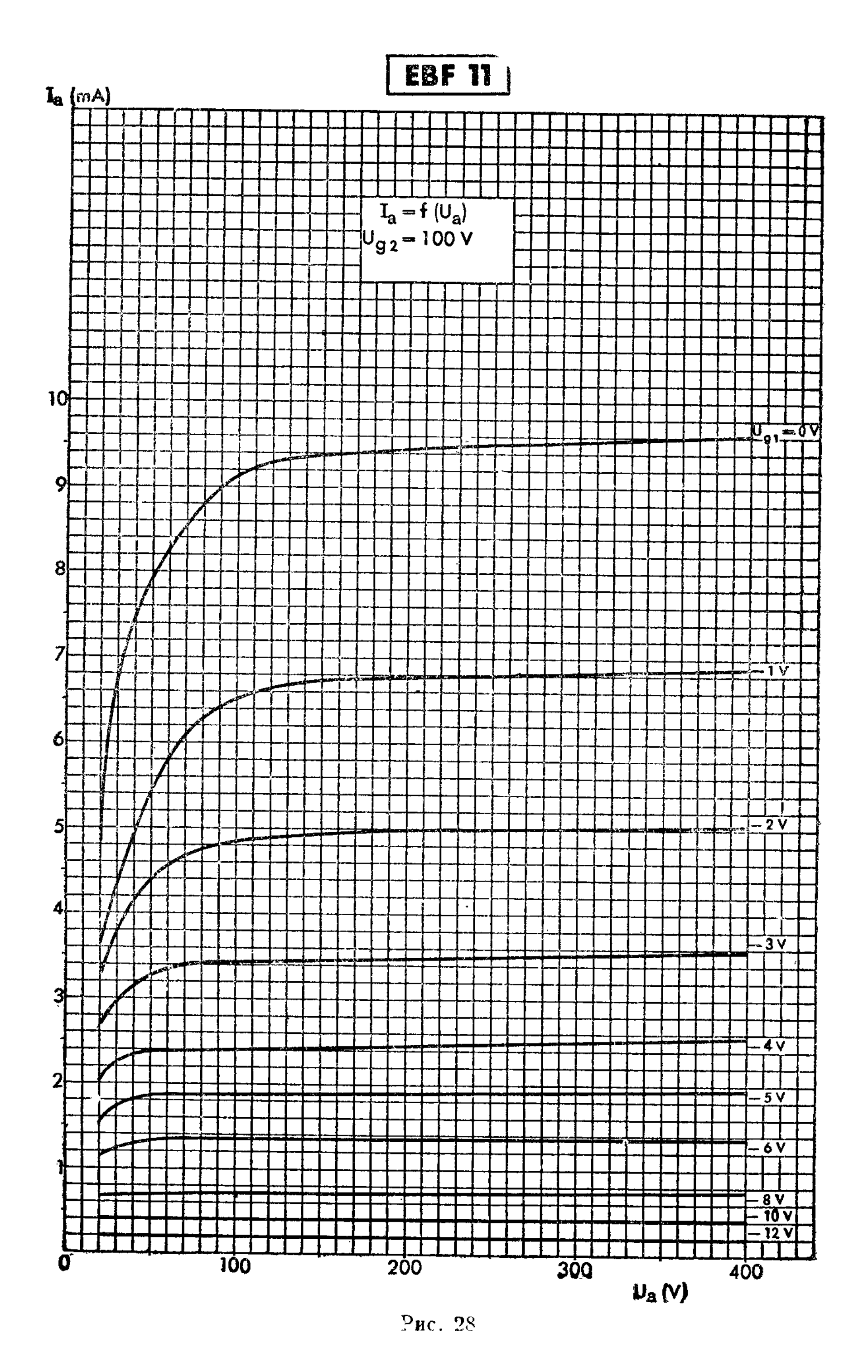
U_a = 250 V, 200 V, 150 V, 100 V

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18

−12 −10 −8 −6 −4 −2

U_g (V)

Рис. 27


EBF 11
I_a (mA)
$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 100$ V
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
$U_{g1} = 0$ V
– 1 V
– 2 V
– 3 V
– 4 V
– 5 V
– 6 V
– 8 V
– 10 V
– 12 V
100
200
300
400
U_a (V)
Рис. 28



EBF 11

I_a (mA)

$I_a = f(U_{g1})$
$U_a = 250 - 100V$

U_{g2} = 250 V, 225 V, 200 V, 175 V, 150 V, 125 V, 100 V, 75 V, 50 V

10 · 5,0 · 1,0 · 0,5 · 0,1 · 0,05 · 0,01

-60 · -50 · -40 · -30 · -20 · -10 · 0

U_{g1} (V)

Рис. 29

S (mA/V)

$S = f(U_{g1})$
$U_a = 250 - 100V$

U_{g2} = 250 V, 225 V, 200 V, 175 V, 150 V, 125 V, 100 V, 75 V, 50 V

5,0 · 1,0 · 0,5 · 0,1 · 0,05 · 0,01

-50 · -40 · -30 · -20 · -10 · 0

U_{g1} (V)

● U_{a0} = 250 V , R_{g2} = 85 kΩ
⊙ U_{a0} = 200 V , R_{g2} = 55 kΩ
○ U_{a0} = 100 V , R_{g2} = 55 kΩ

Рис. 30



ECH 11

I_{aH} (mA)

$I_{aH} = f(U_{g1})$

U_{a0} = 250 V

R_{aT} = 30 kΩ

$U_{g3} = I_{g3} \times 30\,k\Omega = -10$ V

U_{g2+4} = 250 V, 225 V, 200 V, 175 V, 150 V, 125 V, 100 V, 75 V

I, II, III

10, 5, 1, 0,5, 0,1, 0,05, 0,01

-60, -50, -40, -30, -20, -10, 0

U_{g1} (V)

I. U_{a0} — 250 V
II. U_{a0} — 200 V
III. U_{a0} — 100 V

R_{g2+4} — 50 kΩ

Рис. 31

I_{aH} (mA)

$I_{aH} = f(U_{g1})$

U_{a0} = 100 V

R_{aT} = 30 kΩ

$U_{g3} = I_{g3} \times 30\,k\Omega = -5$ V

U_{g2+4} = 100 V, 75 V, 50 V, 25 V

III

10, 5, 1, 0,5, 0,1, 0,05, 0,01

-20, -15, -10, -5, 0

U_{g1} (V)

Рис. 32


ECH 11

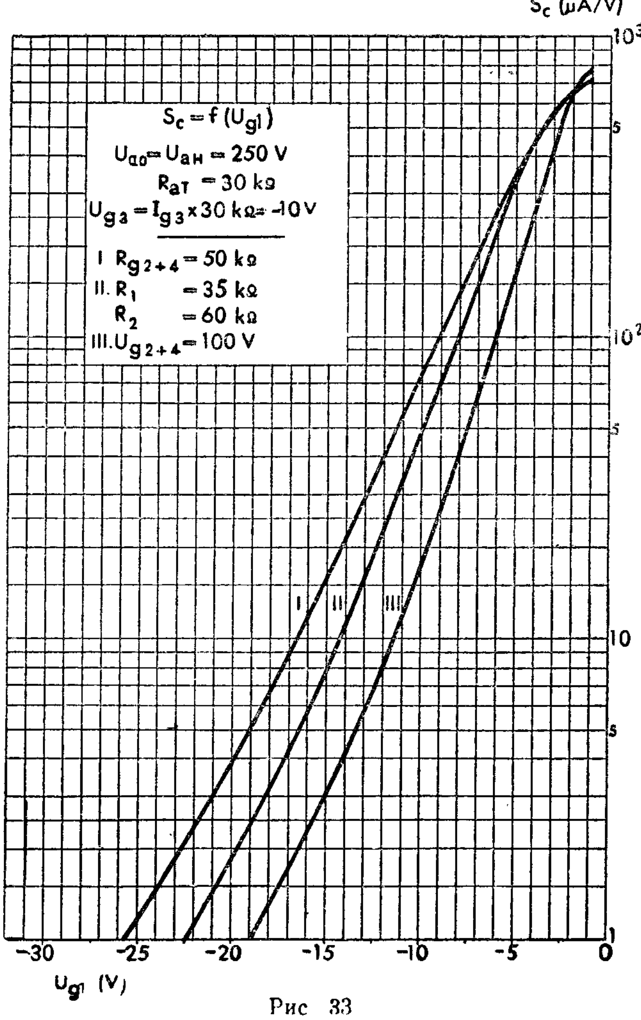

S_c (μA/V)
$S_c = f(U_{g1})$
$U_{a0} = U_{aH} = 250$ V
$R_{aT} = 30$ kΩ
$U_{g3} = I_{g3} \times 30$ kΩ $= -10$ V
I $R_{g2+4} = 50$ kΩ
II. $R_1 = 35$ kΩ
$R_2 = 60$ kΩ
III. $U_{g2+4} = 100$ V
I II III
10^3
5
10^2
5
10
5
1
−30 −25 −20 −15 −10 −5 0
U_{g1} (V)

Рис 33

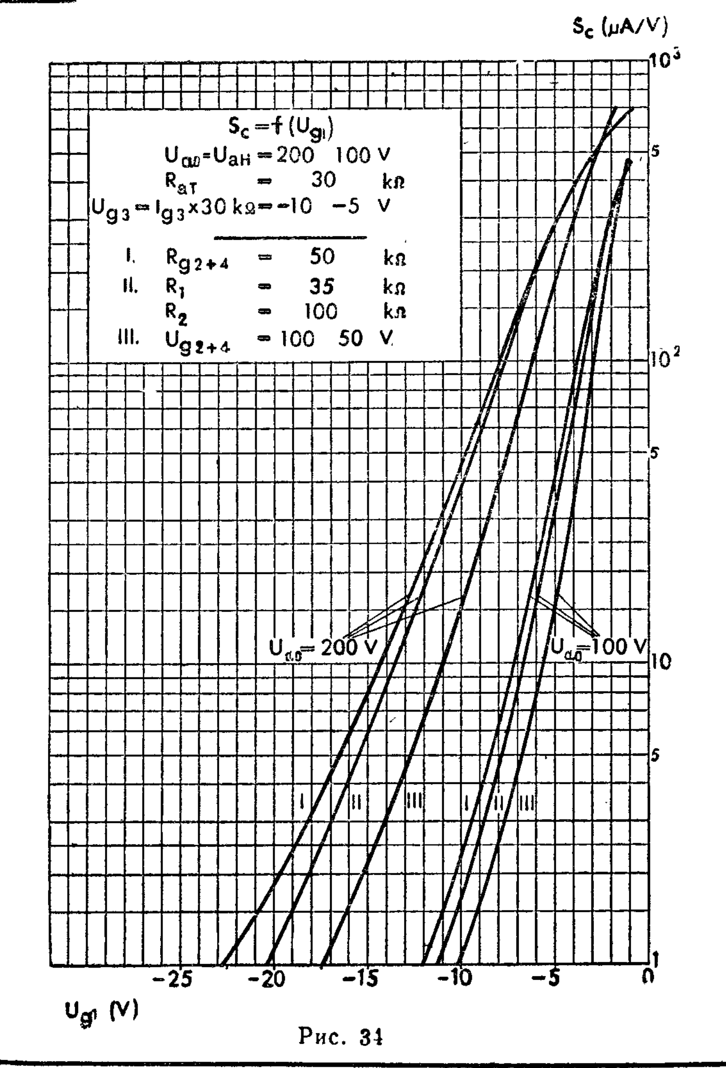

S_c (μA/V)
$S_c = f(U_{g1})$
$U_{a0} = U_{aH} = 200 \quad 100$ V
$R_{aT} = 30$ kΩ
$U_{g3} = I_{g3} \times 30$ kΩ $= -10 \quad -5$ V
I. $R_{g2+4} = 50$ kΩ
II. $R_1 = 35$ kΩ
$R_2 = 100$ kΩ
III. $U_{g2+4} = 100 \quad 50$ V
$U_{a0} = 200$ V
$U_{a0} = 100$ V
I II III I II III
10^3
5
10^2
5
10
5
1
−25 −20 −15 −10 −5 0
U_{g1} (V)

Рис. 34

ECH 11

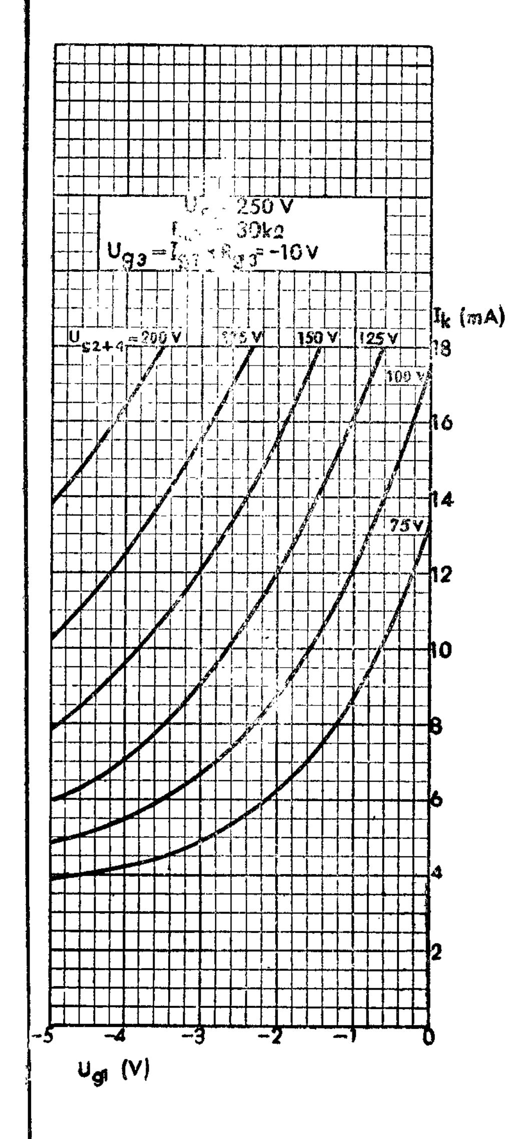


Рис. 35

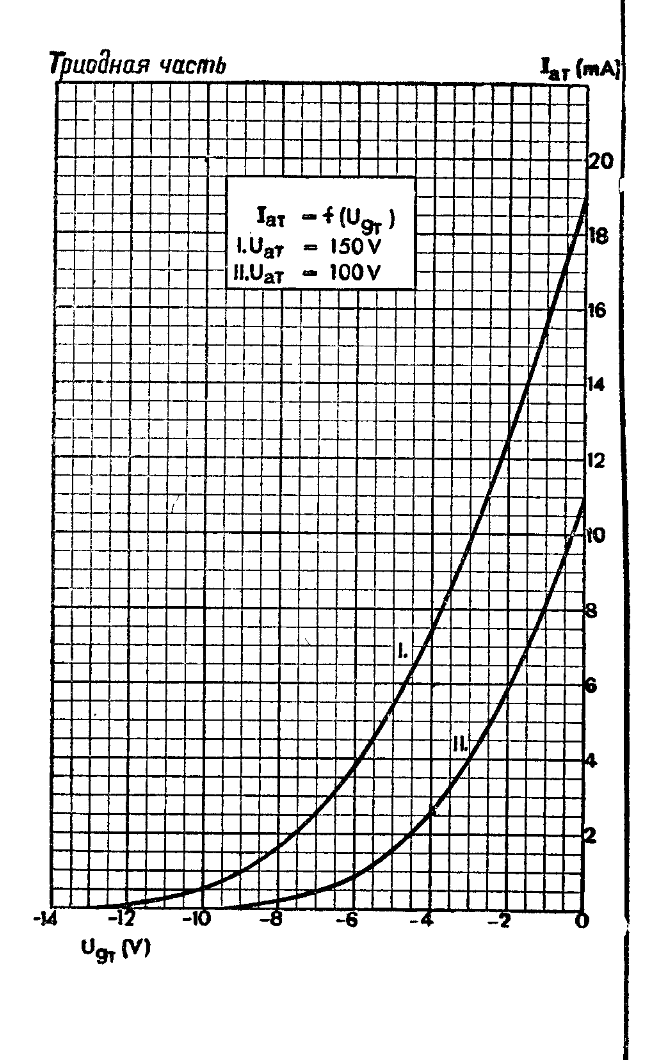


Рис. 36

ECL 11

Тетродная часть

I_{aTet} (mA)

$I_{aTet} = f(U_a)$
$U_{g2} = 250$ V

$P_{a\,max} = 9$ W

$U_{g1} = 0$ V
−2V
−4V
−6V
−8V
−10V
−12V

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

100 200 300 400 500

U_{aTet} (V)

Рис. 37

I_k (mA)

$I_k = f(U_{g1})$
$U_{aTet} = U_{g2} = 250$ V
$U_{aT} = 250$ V, $U_{gT} = -2{,}5$ V

120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10

−14 −12 −10 −8 −6 −4 −2 0

U_{g1} (V)

Рис. 38

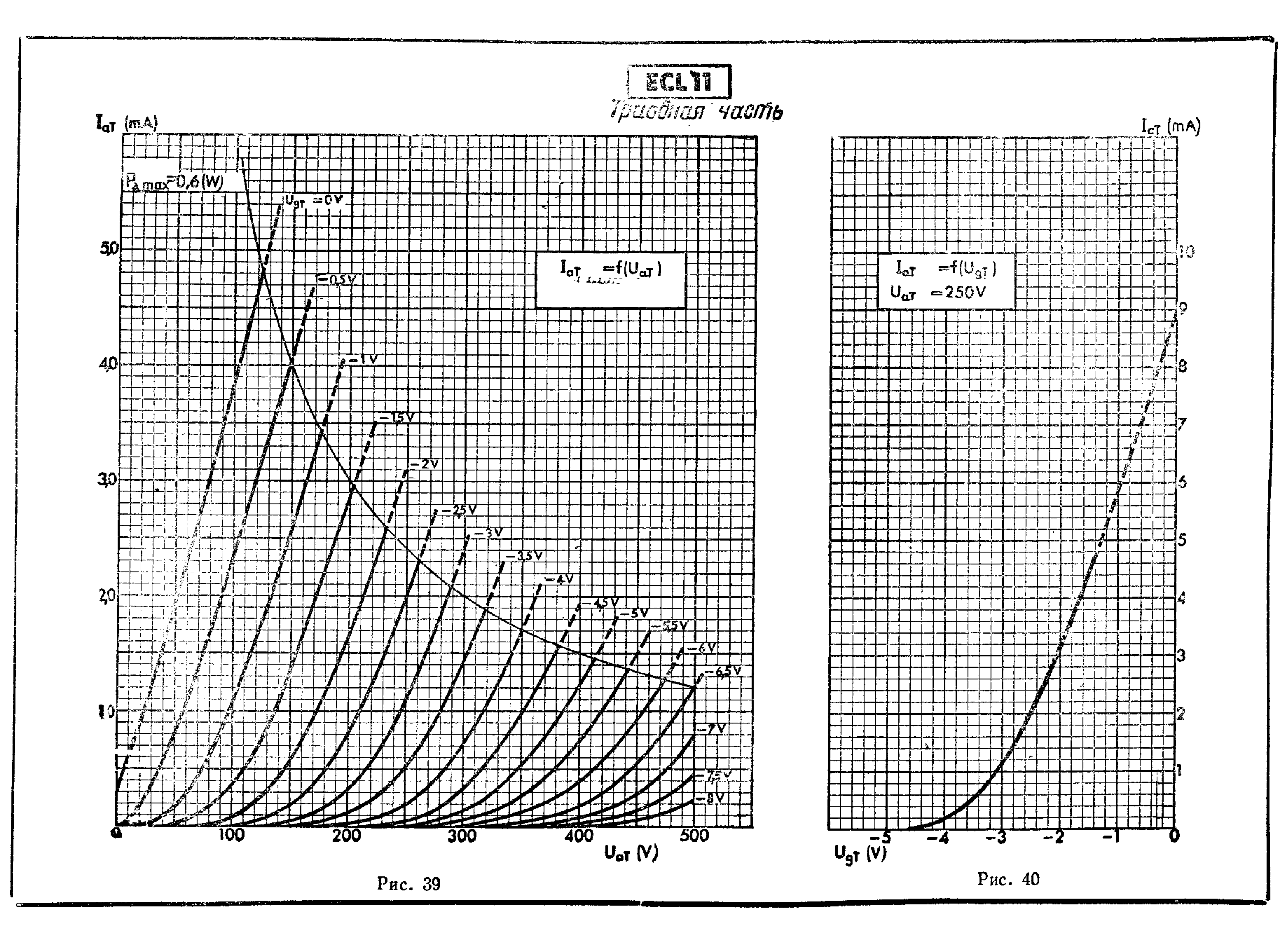

ECL11
Триодная часть
I_{aT} (mA)
$P_{a\,max}$=0,6 (W)
U_{gT} = 0 V
−0,5 V
−1 V
−1,5 V
−2 V
−2,5 V
−3 V
−3,5 V
−4 V
−4,5 V
−5 V
−5,5 V
−6 V
−6,5 V
−7 V
−7,5 V
−8 V
I_{aT} = f(U_{aT})
50
40
30
20
10
0
100
200
300
400
500
U_{aT} (V)
I_{cT} (mA)
I_{aT} = f(U_{gT})
U_{aT} = 250 V
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
−5
−4
−3
−2
−1
U_{gT} (V)

Рис. 39

Рис. 40

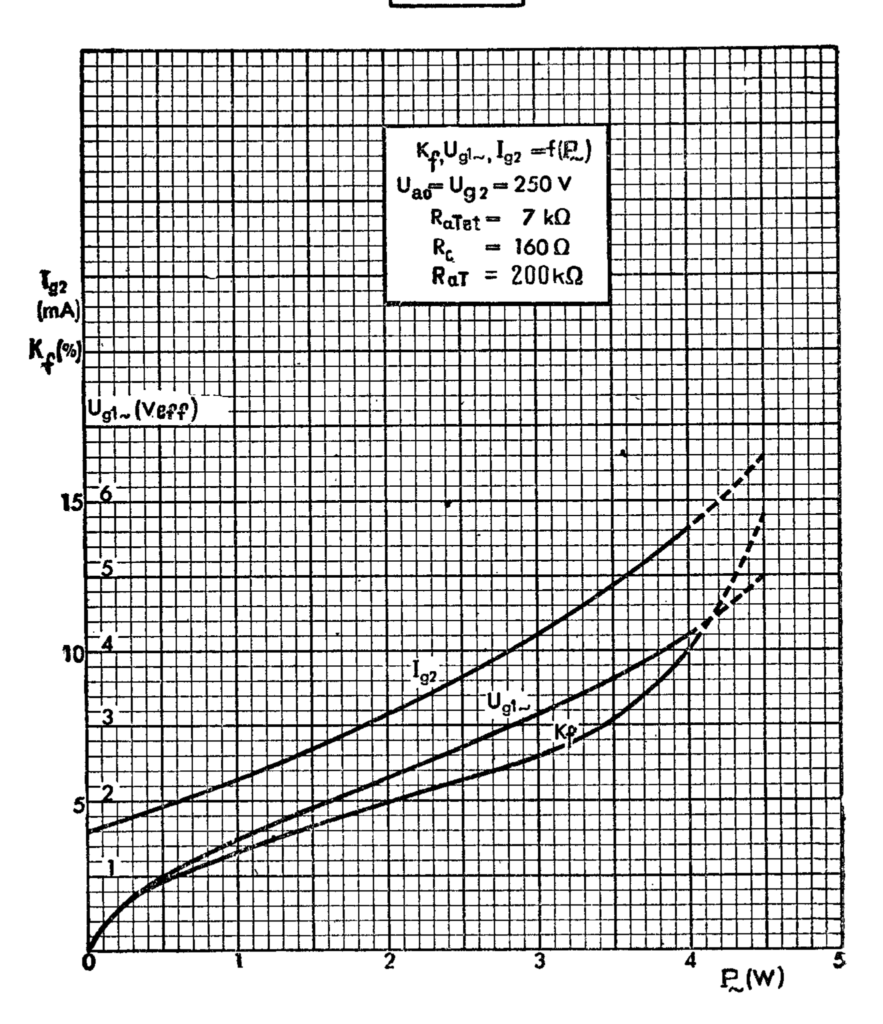

ECL 11
$K_f, U_{g1\sim}, I_{g2} = f(P_\sim)$
$U_{a0} = U_{g2} = 250$ V
$R_{aTet} = 7$ kΩ
$R_c = 160$ Ω
$R_{aT} = 200$ kΩ
I_{g2} (mA)
K_f (%)
$U_{g1\sim}$ (Veff)
$P_\sim$ (W)
I_{g2}
$U_{g1\sim}$
K_f

Рис. 41

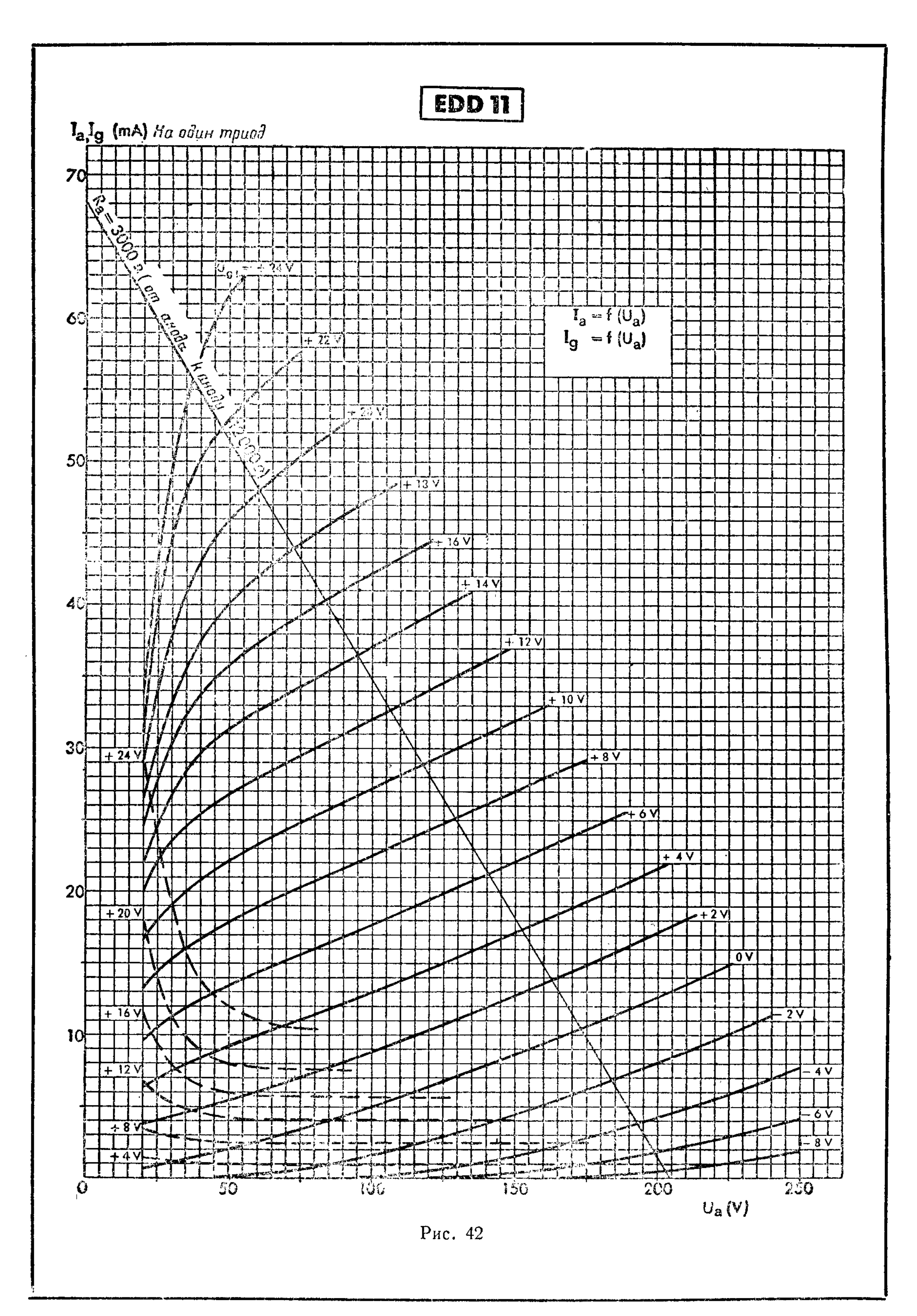

EDD 11
I_a, I_g (mA) На один триод
$I_a = f(U_a)$
$I_g = f(U_a)$
$R_a = 3000$ Ω (от анода к аноду 12000 Ω)
$U_{g1} = +24$ V
+ 22 V
+ 20 V
+ 18 V
+ 16 V
+ 14 V
+ 12 V
+ 10 V
+ 8 V
+ 6 V
+ 4 V
+ 2 V
0 V
− 2 V
− 4 V
− 6 V
− 8 V
+ 24 V
+ 20 V
+ 16 V
+ 12 V
+ 8 V
+ 4 V
70
60
50
40
30
20
10
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

Рис. 42

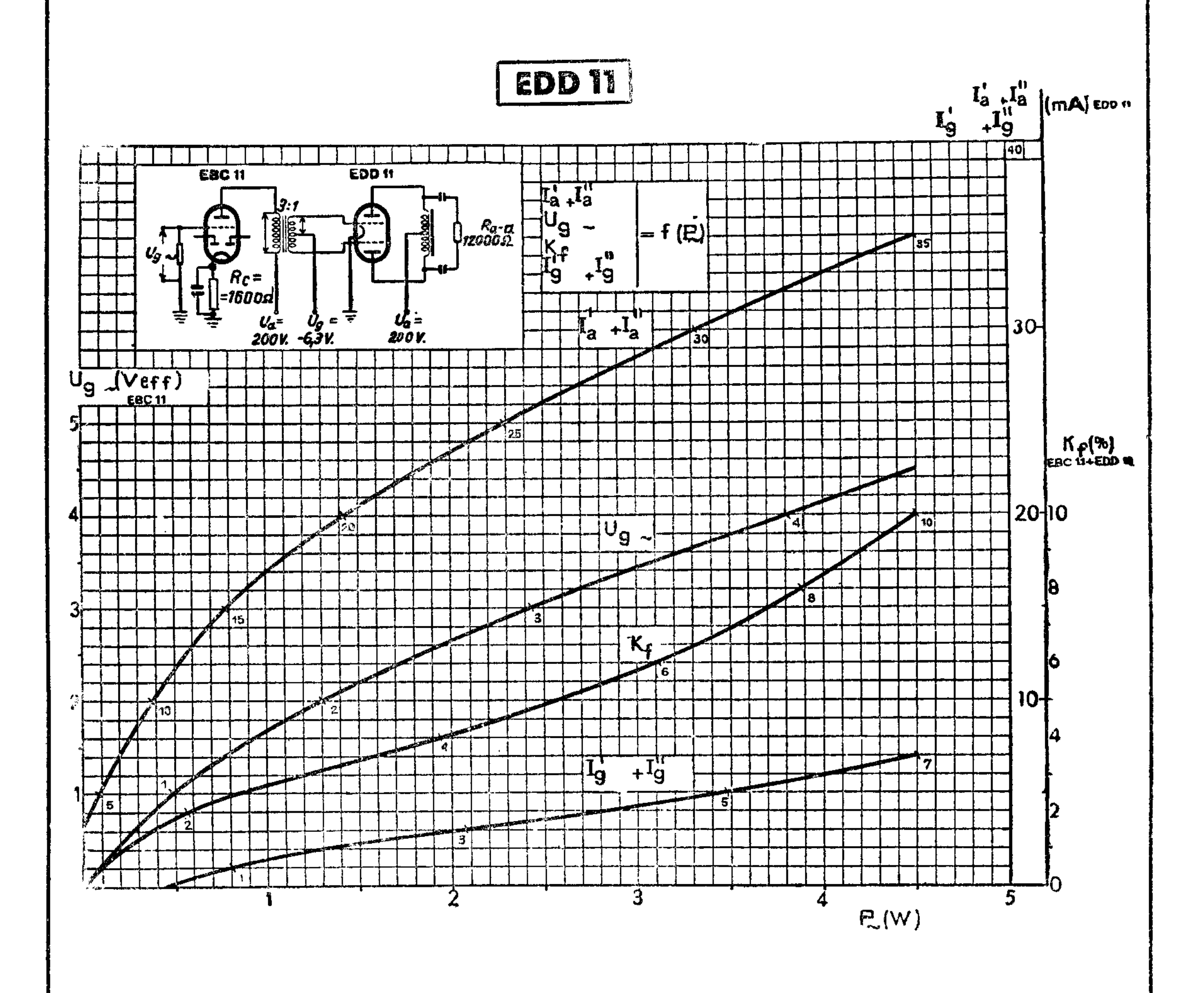

EDD 11
EBC 11
EDD 11
3:1
Rc = =1600Ω
Ra-a 12000Ω
Ua= 200V.
Ug= -6,3V.
Ua= 200V.
I'a + I''a
Ug ~
Kf
I'g + I''g
= f (P~)
Ug ~ (Veff)
EBC 11
I'a + I''a
I'g + I''g
(mA) EDD 11
Kf(%)
EBC 11+EDD 11
P~(W)

Рис. 43

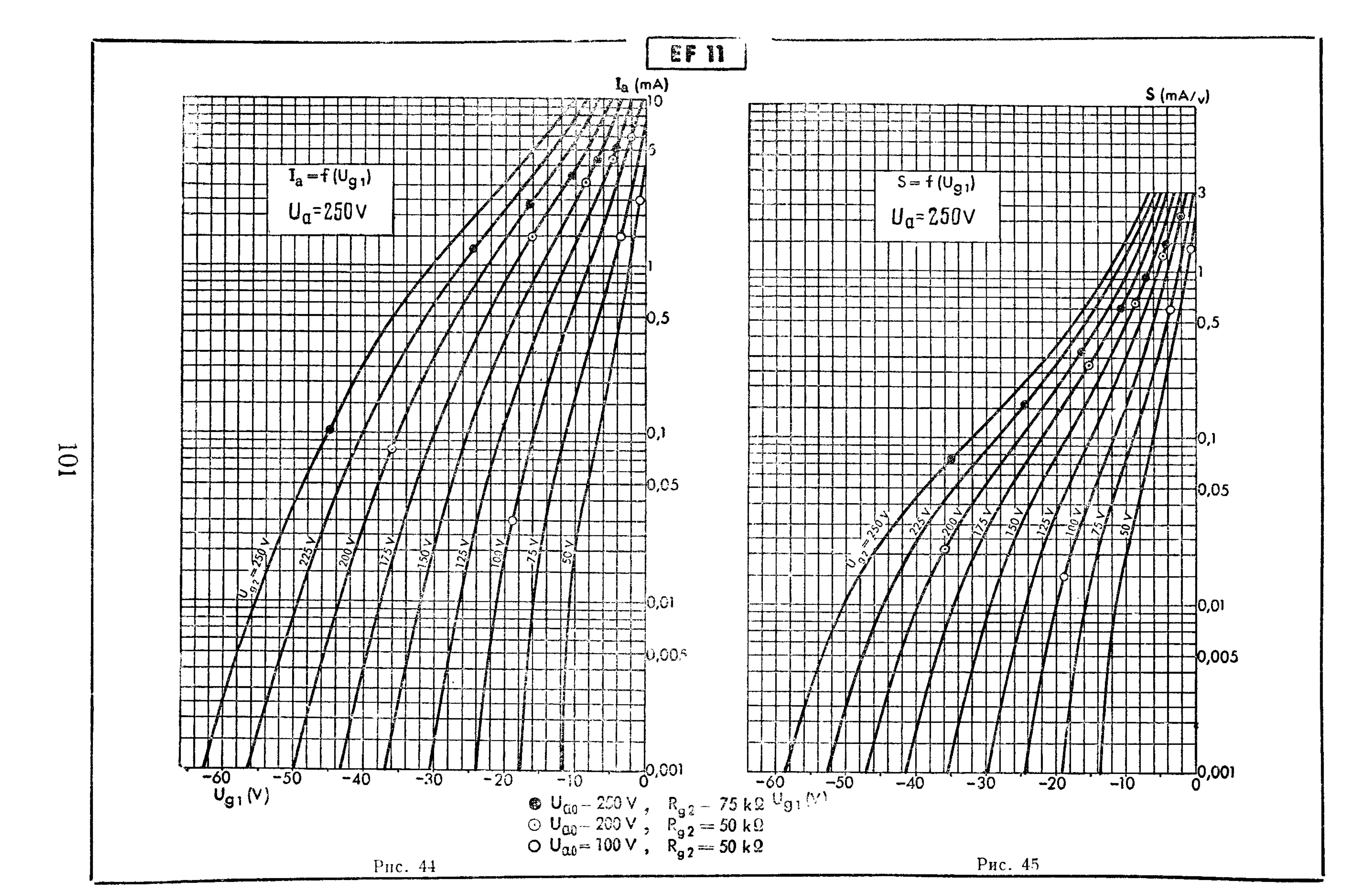

EF 11
Ia (mA)
Ia = f (Ug1)
Ua = 250 V
10
5
1
0,5
0,1
0,05
0,01
0,005
0,001
Ug2 = 250 V
225 V
200 V
175 V
150 V
125 V
100 V
75 V
50 V
−60 −50 −40 −30 −20 −10 0
Ug1 (V)
S (mA/V)
S = f (Ug1)
Ua = 250 V
3
1
0,5
0,1
0,05
0,01
0,005
0,001
Ug2 = 250 V
225 V
200 V
175 V
150 V
125 V
100 V
75 V
50 V
−60 −50 −40 −30 −20 −10 0
Ug1 (V)
● Ua0 = 250 V , Rg2 = 75 kΩ
⊙ Ua0 = 200 V , Rg2 = 50 kΩ
○ Ua0 = 100 V , Rg2 = 50 kΩ

Рис. 44

Рис. 45

EF 11

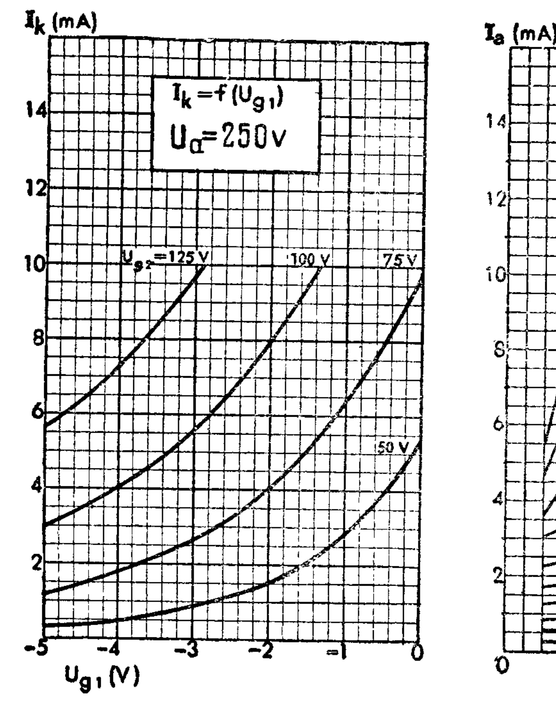


Рис. 46

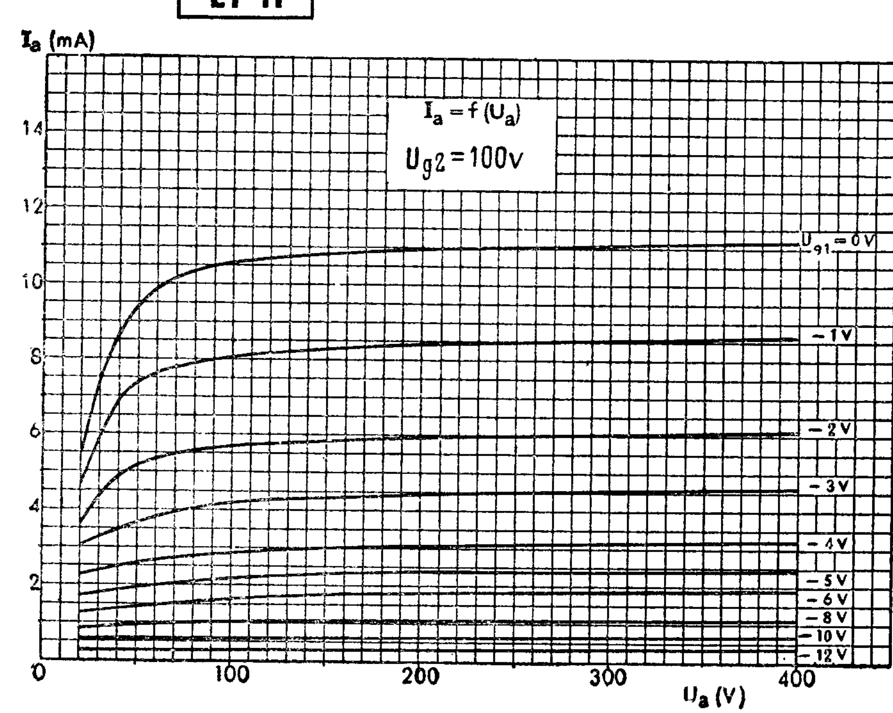


Рис. 47

EF 12

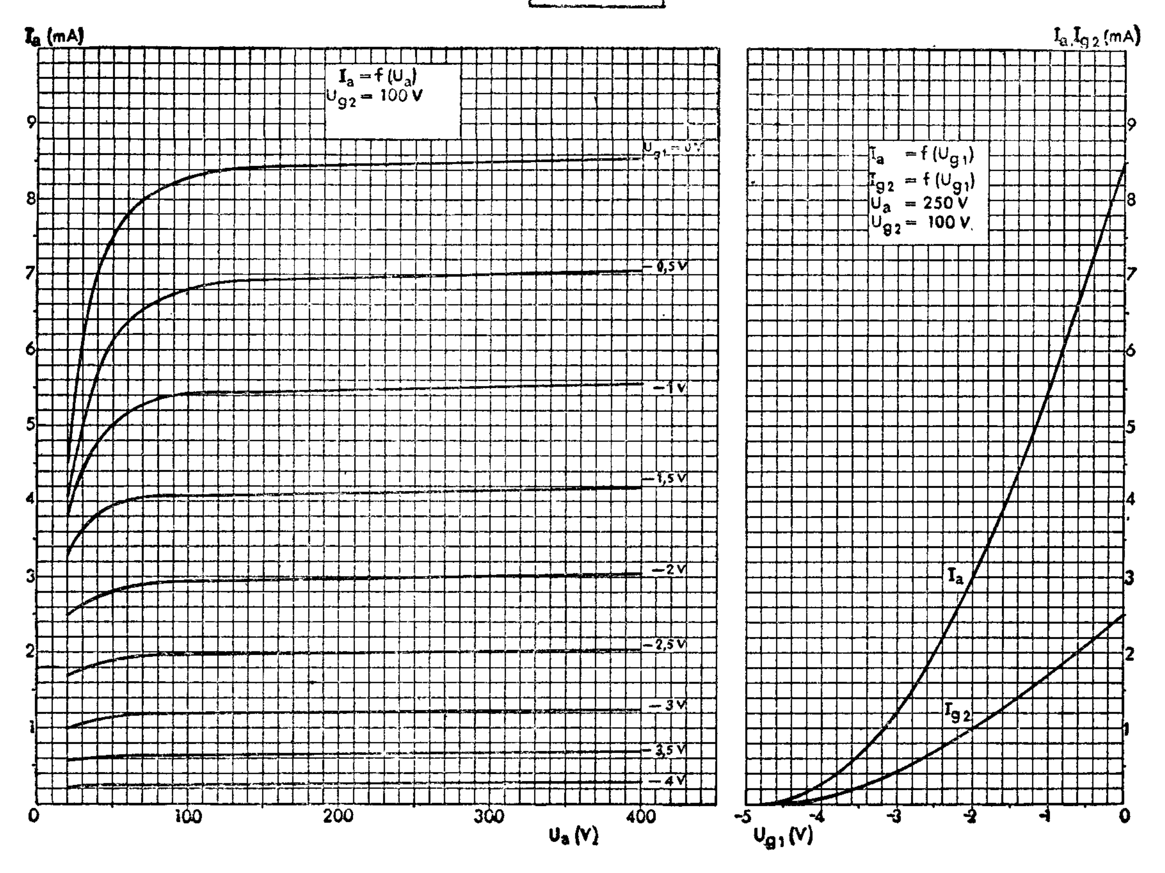


Рис. 48

Рис. 49

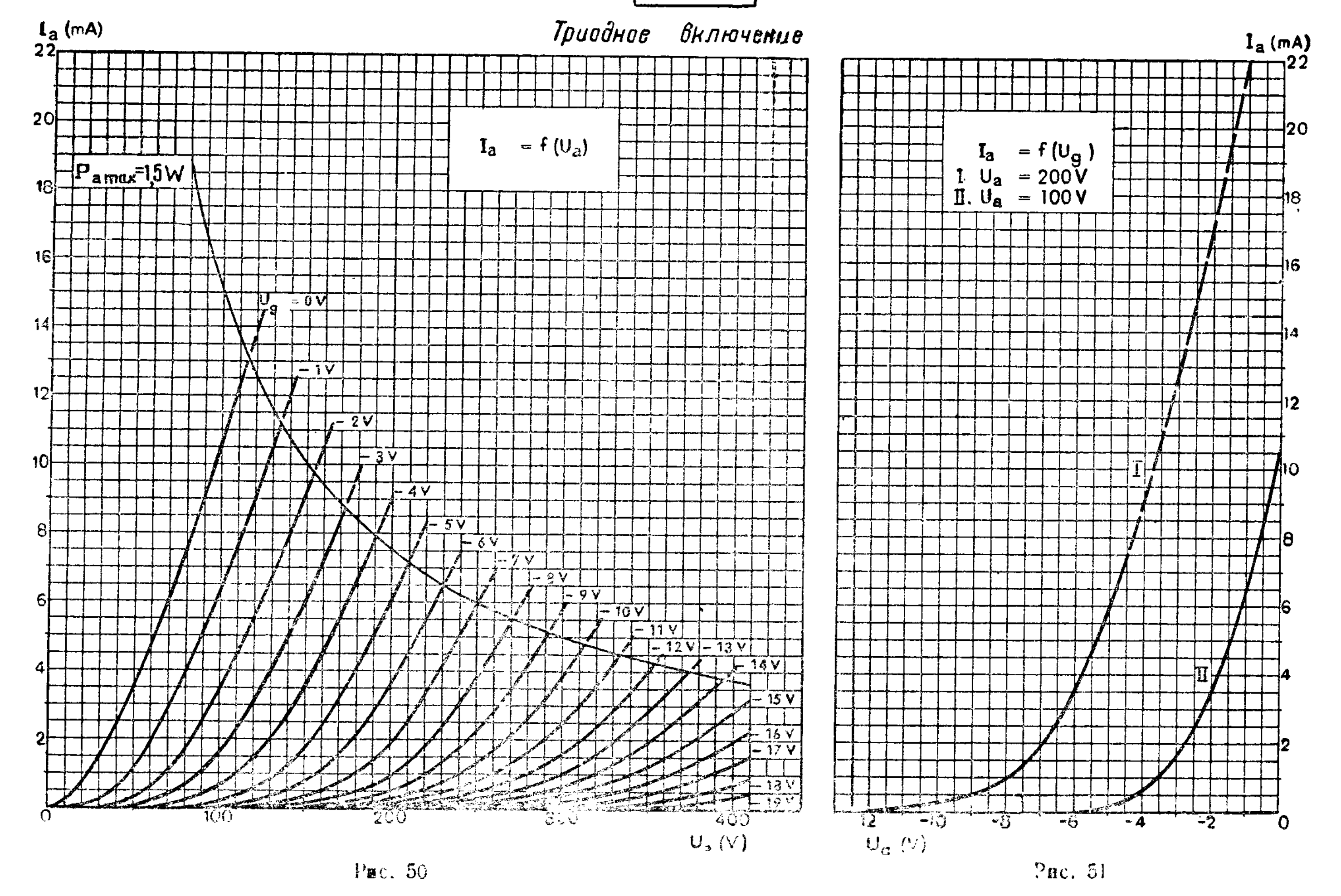

EF 12
Триодное включение
I_a (mA)
$I_a = f(U_a)$
$P_{a\,max}$=1,5W
U_g = 0 V
– 1 V
– 2 V
– 3 V
– 4 V
– 5 V
– 6 V
– 7 V
– 8 V
– 9 V
– 10 V
– 11 V
– 12 V
– 13 V
– 14 V
– 15 V
– 16 V
– 17 V
– 18 V
– 19 V
0
100
200
300
400
U_a (V)
$I_a = f(U_g)$
I. U_a = 200 V
II. U_a = 100 V
I
II
-12
-10
-8
-6
-4
-2
0
U_g (V)

Рис. 50

Рис. 51



$I_a = f(U_a)$

$U_{g2} = 100$ V

$U_{g3} = 0$ V

I_a (mA)

$U_{g1} = 0$ V

−1 V

−2 V

−3 V

−4 V

−6 V

−8 V

0 40 80 120 160 200 240 280 320 360 400

U_a (V)

Рис. 52



EF 13

$I_a = f(U_{g1})$
$U_a = 250$ V
$U_{g3} = 0$ V

I_a (mA)

$U_{g2} = 150$ V, 125 V, 100 V, 75 V

U_{g1} (V)

Рис. 53

$S = f(U_{g1})$
$U_a = 250$ V
$U_{g3} = 0$ V

S (mA/V)

$U_{g2} = 150$ V, 125 V, 100 V, 75 V

U_{g1} (V)

Рис. 54

EF 13

S (mA/V)

10
5
1
0,5
0,1
0,05
0,01

I, III: $S = f\,(U_{g1} = U_{g3})$

II, IV: $S = f\,(U_{g1})$, $U_{g3} = 0$ V

I, II при $R_1 = R_2 = 80$ kΩ

III, IV при $R_1 = 140$ kΩ, $R_2 = 210$ kΩ

R_1

R_2

$U_{a0} = 250$ V

U_{g3}

U_{g1}

IV III II I

−30 −25 −20 −15 −10 −5 0

U_{g1} (V) (II, IV)

$U_{g1} = U_{g3}$ (V) (I, III)

Рис. 55



EF 14

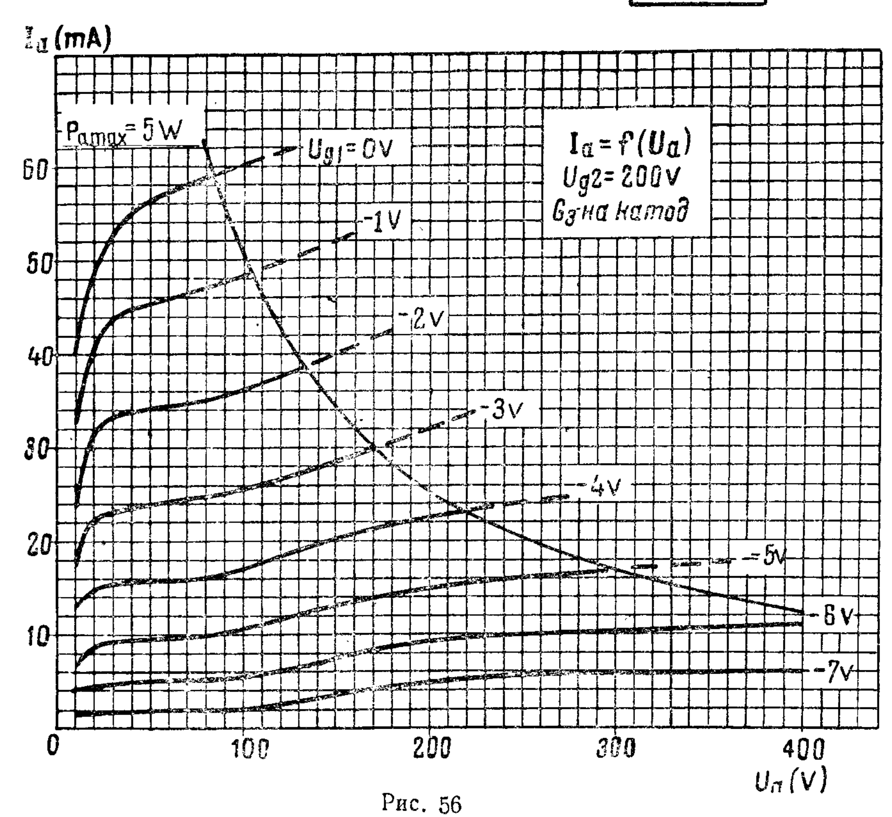


Рис. 56

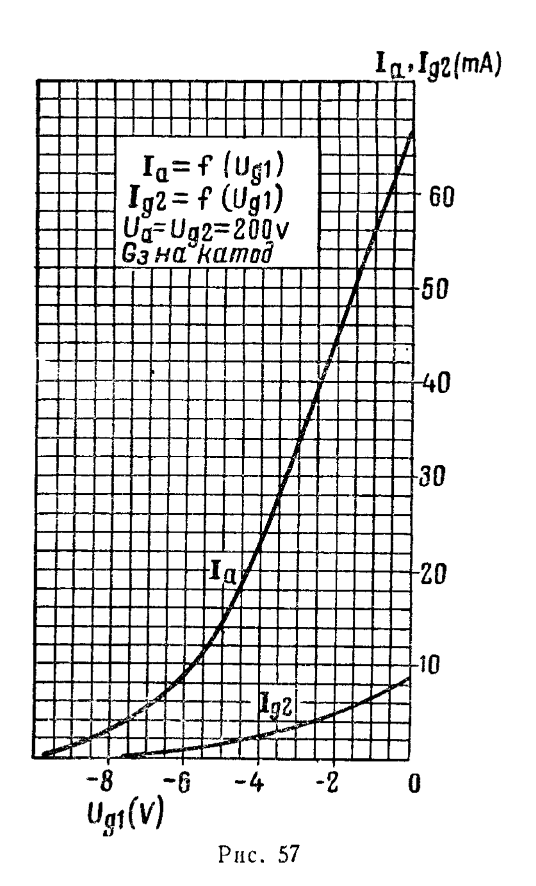


Рис. 57

EF 14

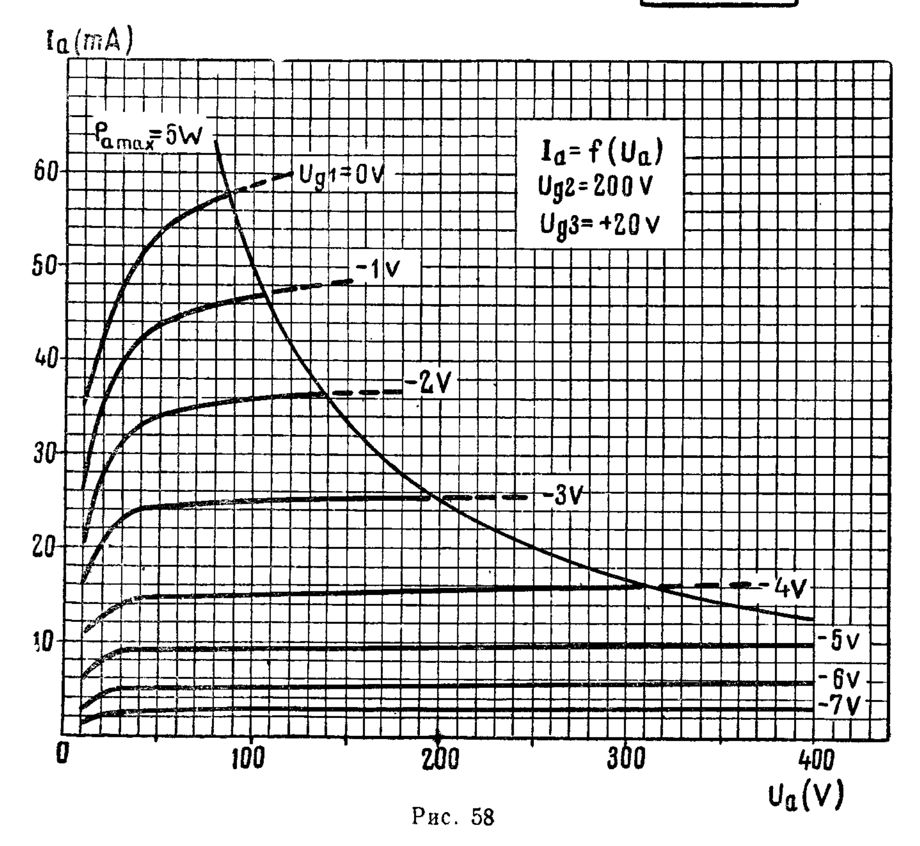


Рис. 58

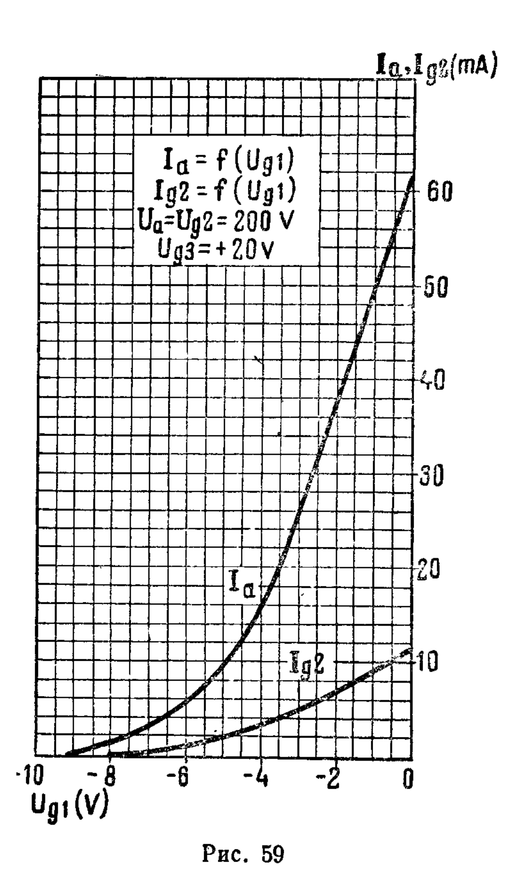
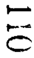


Рис. 59



EFM 11

I_k (mA)

$I_k = f(U_{g1})$
$U_{a0} = 250 - 100$ V
$U_L = 250$ V

$U_{g2} = 75$ V
50 V
25 V

4
3
2
1
0

−6 −5 −4 −3 −2 −1

U_g, (V)

Рис. 60

β

90°

$\beta = f(U_{g1})$
$U_{a0} = U_L = 250$ V
$K = f(U_{g1})$
I $U_{a0} = 250$ V
II $U_{a0} = 200$ V
III $U_{a0} = 100$ V
$R_a = (110+20)$ kΩ
$R_{g2} = 350$ kΩ

K

100 80°
90 70°
80 60°
70 50°
60 40°
50 30°
40 20°
30 10°
20 0°
10
0

β
I
II
III.
K

−20 −15 −10 −5

U_{g1} (V)

Рис. 61



EFM 11

I_a (mA)

$I_a = f(U_{g1})$
$U_a = 250 - 100$ V

U_{g2} = 250 V, 225 V, 200 V, 175 V, 150 V, 125 V, 100 V, 75 V, 50 V, 25 V

5,0 · 1,0 · 0,5 · 0,1 · 0,05 · 0,01

I · II · III

−35 −30 −25 −20 −15 −10 −5 0

U_{g1} (V)

S (mA/V)

$S = f(U_{g1})$
$U_a = 250 - 100$ V

U_{g2} = 250 V, 225 V, 200 V, 175 V, 150 V, 125 V, 100 V, 75 V, 50 V, 25 V

5,0 · 1,0 · 0,5 · 0,1 · 0,05 · 0,01

I · II · III

−35 −30 −25 −20 −15 −10 −5 0

U_{g1} (V)

I. U_{a0} = 250 V, $R_a + R_s$ = 110 + 20 kΩ, R_{g2} = 350 kΩ
II. U_{a0} = 200 V, $R_a + R_s$ = 100 + 20 kΩ, R_{g2} = 350 kΩ
III. U_{a0} = 100 V, $R_a + R_s$ = 100 + 20 kΩ, R_{g2} = 350 kΩ

Рис. 62

Рис. 63

EL 11

I_a (mA)

$P_{a\,max}$ = 9 W

$I_a = f(U_a)$
U_{g2} = 250 V

U_{g1} = 0 V, −1 V, −2 V, −3 V, −4 V, −5 V, −6 V, −7 V, −8 V, −9 V, −10 V, −11 V, −12 V

R_a = 7000 Ω

10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110

0, 100, 200, 300, 400, 500 U_a (V)

Рис. 64

I_a, I_{g2} (mA)

$I_a = f(U_{g1})$
$I_{g2} = f(U_{g1})$
U_a = 250 V
U_{g2} = 250 V

I_a

I_{g2}

0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110

−14, −12, −10, −8, −6, −4, −2, 0 U_{g1} (V)

Рис. 65

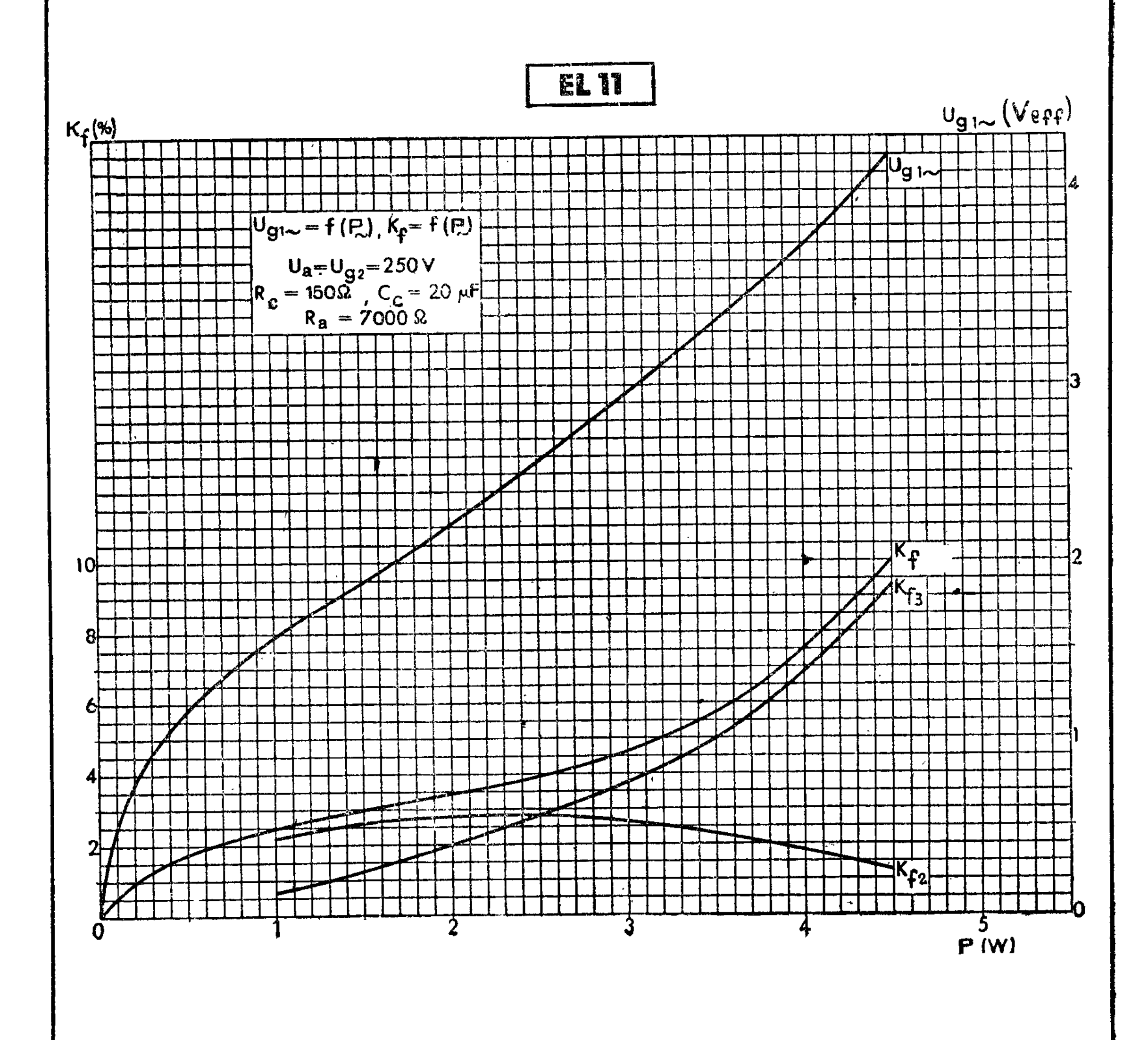

EL 11
K_f(%)
$U_{g1\sim}$ (V_{eff})
$U_{g1\sim} = f(P_\sim)$, $K_f = f(P_\sim)$
$U_a = U_{g2} = 250$ V
$R_c = 150\Omega$, $C_c = 20$ μF
$R_a = 7000\ \Omega$
$U_{g1\sim}$
K_f
K_{f3}
K_{f2}
10
8
6
4
2
0
1
2
3
4
5
P (W)

Рис. 66



I_a (mA)

$P_{a\,max}$ = 18 W

$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 250$ V

$U_{g1} = 0$ V, − 1 V, − 2 V, − 3 V, − 4 V, − 5 V, − 6 V, − 7 V, − 8 V, − 9 V, − 10 V, − 11 V, − 12 V, − 13 V, − 14 V, − 15 V

R_a = 3500 Ω

0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200

0, 100, 200, 300, 400, 500 U_a (V)

Рис. 67

I_a, I_{g2} (mA)

$I_a = f(U_{g1})$
$I_{g2} = f(U_{g1})$
$U_a = 250$ V
$U_{g2} = 250$ V

I_a

I_{g2}

200, 180, 160, 140, 120, 100, 80, 60, 40, 20, 0

-16, -12, -8, -4, 0 U_{g1} (V)

Рис. 68

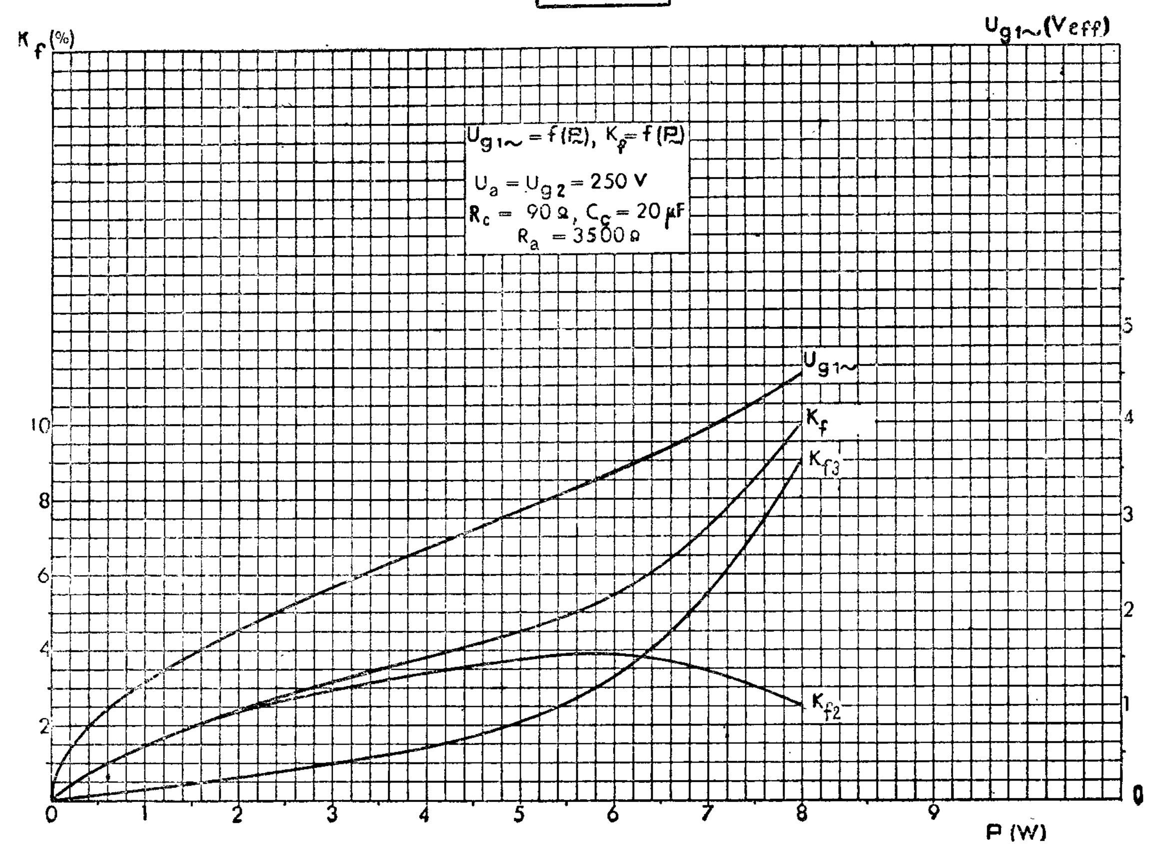

EL 12
K f (%)
Ug1~(Veff)
Ug1~ = f(P~), Kf = f(P~)
Ua = Ug2 = 250 V
Rc = 90 Ω, Cc = 20 μF
Ra = 3500 Ω
Ug1~
Kf
Kf3
Kf2
10
8
6
4
2
5
4
3
2
1
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
P (W)

Рис. 69

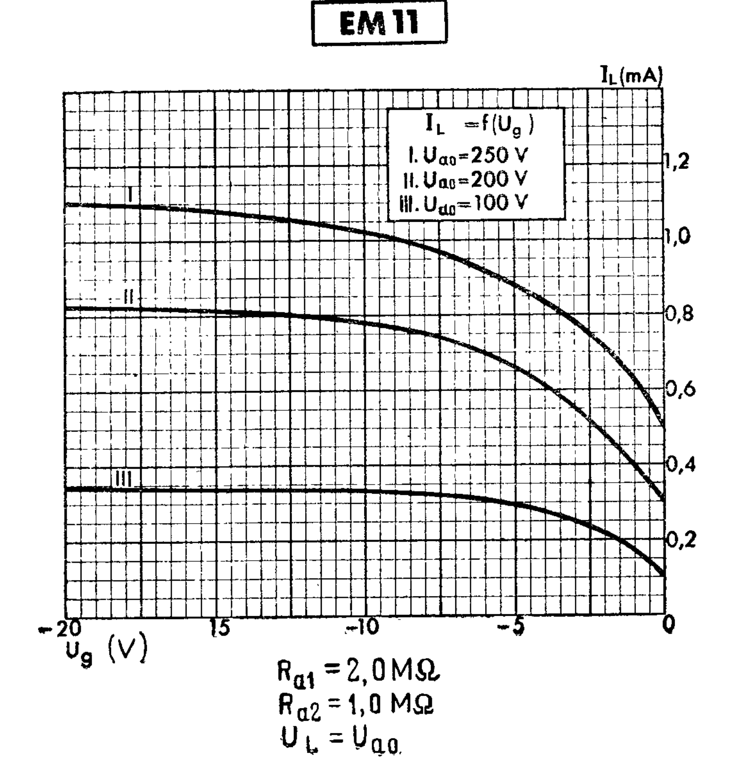

EM 11
I_L (mA)
I_L = f(U_g)
I. U_a0=250 V
II. U_a0=200 V
III. U_a0=100 V
I
II
III
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
-20
15
-10
-5
0
U_g (V)
R_a1 = 2,0 MΩ
R_a2 = 1,0 MΩ
U_L = U_a0

Рис. 70

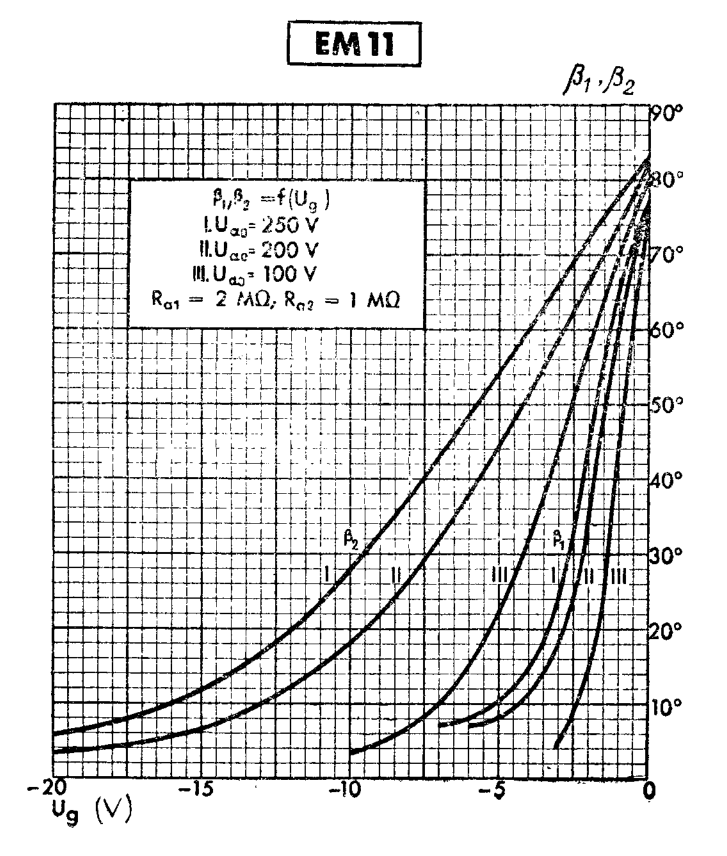
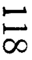

EM 11
β1, β2
β1, β2 = f(U_g)
I. U_a0 = 250 V
II. U_a0 = 200 V
III. U_a0 = 100 V
R_a1 = 2 MΩ; R_a2 = 1 MΩ
90°
80°
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
β2
β1
I
II
III
I
II
III
-20
-15
-10
-5
0
U_g (V)

Рис. 71


UBF 11

I_a (mA)
$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 80$ V
$U_{g1} = 0$ V
−1 V
−2 V
−3 V
−4 V
−6 V
−8 V
−10 V
−12 V
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
100
200
300
400
U_a (V)

Рис. 72



UBF 11

I_a (mA)

$I_a = f(U_{g1})$
$U_a = 200 \ldots 100$ V

$U_{g2} = 200$ V, 175 V, 150 V, 125 V, 100 V, 80 V, 60 V, 40 V

I, II

10, 5, 1, 0,5, 0,1, 0,05, 0,01

−50, −40, −30, −20, −10, 0

U_{g1} (V)

Рис. 73

S (mA/V)

$S = f(U_{g1})$
$U_a = 200 \ldots 100$ V

$U_{g2} = 200$ V, 175 V, 150 V, 125 V, 100 V, 80 V, 60 V, 40 V

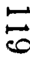
10, 5, 1, 0,5, 0,1, 0,05, 0,01

−50, −40, −30, −20, −10, 0

U_{g1} (V)

— — — — ($R_{g2} = 80$ KΩ)
I. $U_a = 200$ V II. $U_a = 100$ V

Рис. 74



UCH 11

I_{aH} (mA)

$I_{aH} = f(U_{g1})$

$U_{a0} = U_{aH} = 200$ V
$R_{aT} = 30$ kΩ
$U_{g3} = I_{gT} \times 50$ kΩ $= -8$ V

$U_{g2+4} = 200$ V, 175 V, 150 V, 125 V, 100 V, 80 V, 60 V, 40 V

10, 5, 1, 0,5, 0,1, 0,05, 0,01

−50, −40, −30, −20, −10, 0

U_{g1} (V)

Рис. 75

I_{aH} (mA)

$I_{aH} = f(U_{g1})$

$U_{a0} = U_{aH} = 100$ V
$R_{aT} = 30$ kΩ
$U_{g3} = I_{gT} \times 50$ kΩ $= -5$ V

$U_{g2+4} = 100$ V, 90 V, 80 V, 70 V, 60 V, 50 V, 40 V, 30 V

10, 5, 1, 0,5, 0,1, 0,05, 0,01

−20, −15, −10, −5, 0

U_{g1} (V)

($R_{g2+4} = 40$ kΩ)

Рис. 76



UCH 11

$S_c = f(U_{g1})$
$U_{ao} = U_{aH} = 200\,V$
$R_{aT} = 30\,k\Omega$
$U_{g3} = I_{gT} \times 50\,k\Omega = -8\,V$
I. $R_{g2+4} = 40\,k\Omega$
II. $R_1 = 30\,k\Omega$
$R_2 = 80\,k\Omega$
III. $U_{g2+4} = 30\,V$

S_c (μA/V)

U_{g1} (V)

Рис. 77

$S_c = f(U_{g1})$
$U_{ao} = U_{aH} = 100\,V$
$R_{aT} = 30\,k\Omega$
$U_{g3} = I_{gT} \times 50\,k\Omega = -5\,V$
I. $R_{g2+4} = 40\,k\Omega$
II. $R_1 = 30\,k\Omega$
$R_2 = 80\,k\Omega$
III. $U_{g2+4} = 40\,V$

S_c (μA/V)

U_{g1} (V)

Рис. 78

UCH 11

I_k (mA)

$I_k = f(U_{g1})$

$U_{ao} = 200$ V
$R_{aT} = 30$ kΩ
$U_{g3} = I_{gT} \times 50$ kΩ $= -8$ V

$U_{g2+4} = 125$ V, 100 V, 80 V, 60 V, 40 V

10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0

-5, -4, -3, -2, -1, 0

U_{g1} (V)

Рис. 79

UCH 11

Триодная часть

I_{aT} (mA)

$I_{aT} = f(U_{gT})$
I. $U_{aT} = 150$ V
II. $U_{aT} = 100$ V

I, II

22, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2

-14, -12, -10, -8, -6, -4, -2, 0

U_{gT} (V)

Рис. 80

UCL 11

Тетродная часть

I_{aTet} (mA)

$P_{a\,max}$ = 9 W

$I_{aTet} = f(U_a)$
$U_{g2} = 200$ V

U_{g1} = 0 V, −2 V, −4 V, −6 V, −8 V, −10 V, −12 V, −14 V, −16 V, −18 V

0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120

0, 100, 200, 300, 400

U_{aTet} (V)

Рис. 81

I_k (mA)

$I_k = f(U_{g1})$
I. $U_{aTet} = U_{g2} = 200$ V
II. $U_{aTet} = U_{g2} = 100$ V
$U_{aT} = 200$ V, $U_{gT} = -2$ V

I, II

130, 120, 110, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 0

−24, −20, −16, −12, −8, −4, 0

U_{g1} (V)

Рис. 82

UCL 11

Триодная часть

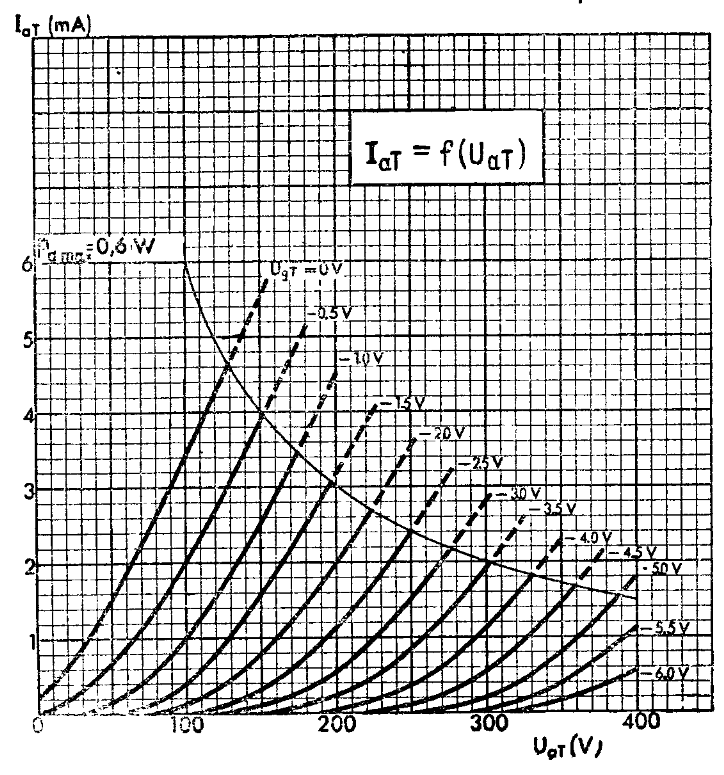


Рис. 83

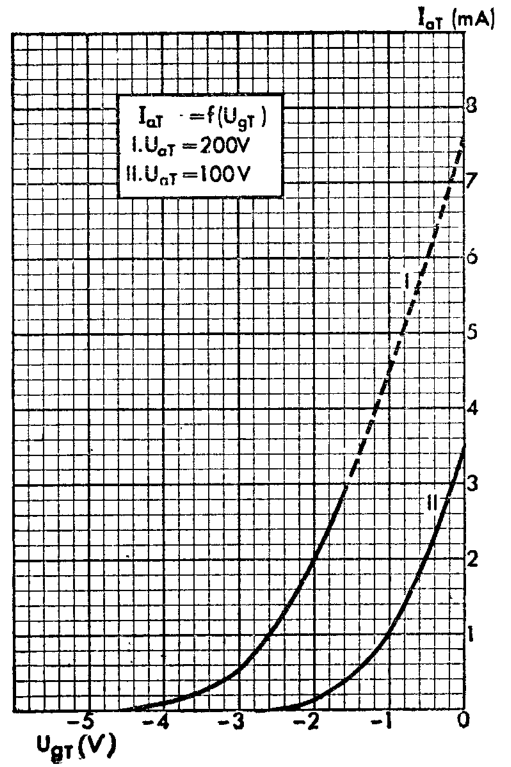


Рис. 84

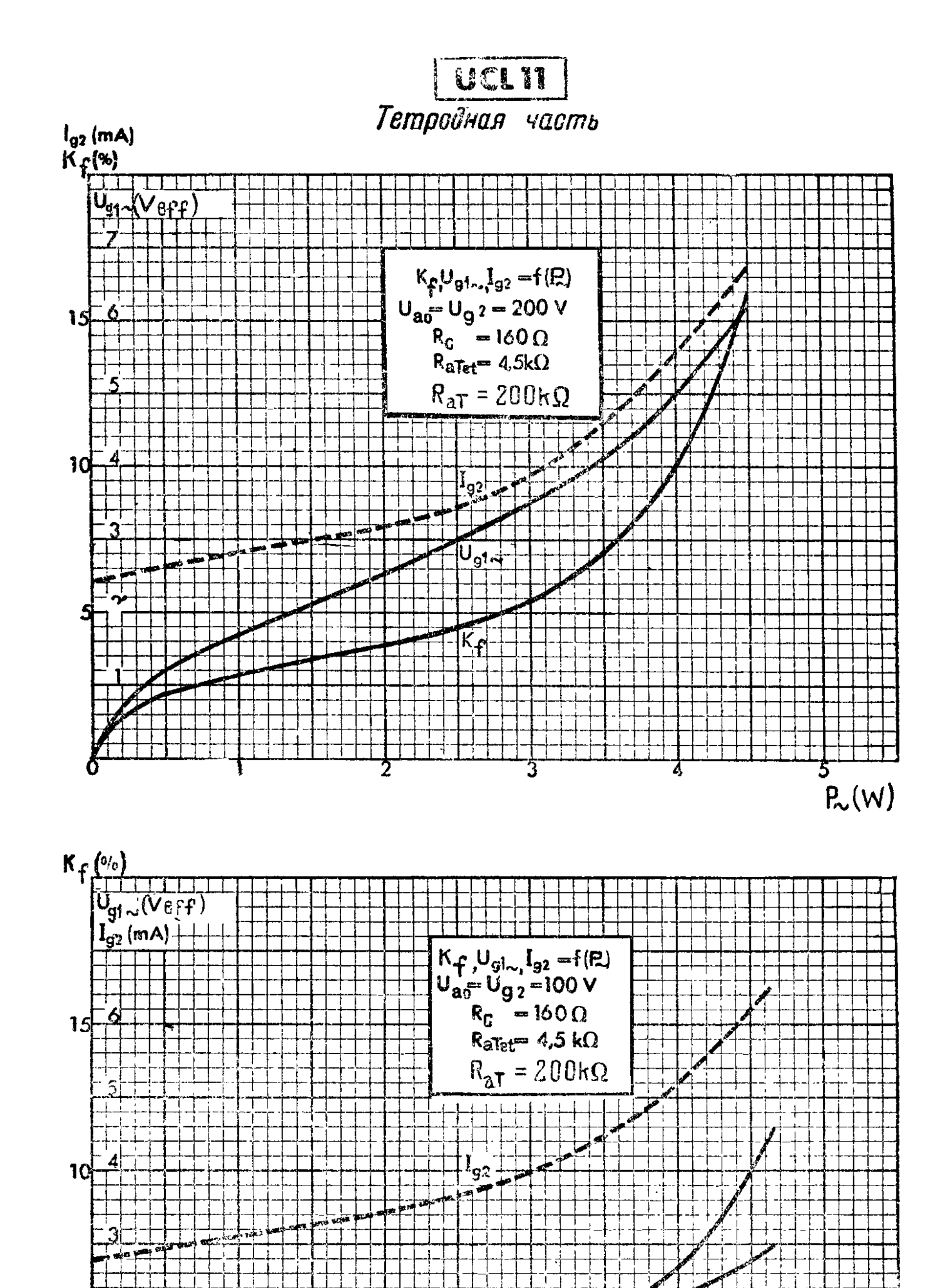

UCL11
Тетродная часть
Ig2 (mA)
Kf (%)
Ug1~(Veff)
Kf, Ug1~, Ig2 = f(P~)
Uao = Ug2 = 200 V
Rc = 160 Ω
RaTet = 4,5kΩ
RaT = 200kΩ
Ig2
Ug1~
Kf
P~(W)
Kf (%)
Ug1~(Veff)
Ig2 (mA)
Kf, Ug1~, Ig2 = f(P~)
Uao = Ug2 = 100 V
Rc = 160 Ω
RaTet = 4,5 kΩ
RaT = 200kΩ
P~(mW)

Рис. 85 и 86



I_a (mA)

12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

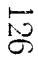
$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 80$ V

$U_{g1} = 0$ V
−1 V
−2 V
−4 V
−6 V
−8 V
−10 V

100 200 300 400

U_a (V)

Рис. 87



UF 11

$I_a = f(U_{g1})$

$U_a = 200\,V$

I_a (mA): 10; 5; 1; 0,5; 0,1; 0,05; 0,01

$U_{g2} = 200\,V$; 175 V; 150 V; 125 V; 100 V; 80 V; 60 V; 40 V

I; II

U_{g1} (V): −60; −50; −40; −30; −20; −10; 0

Рис. 88

$S = f(U_{g1})$

$U_a = 200\,V$

S (mA/V): 10; 5; 1; 0,5; 0,1; 0,05; 0,01

$U_{g2} = 200\,V$; 175 V; 150 V; 125 V; 100 V; 80 V; 60 V; 40 V

I; II

U_{g1} (V): −60; −50; −40; −30; −20; −10; 0

Рис. 89

– – – – ($R_{g2} = 60\,k\Omega$)

I. $U_a = 200\,V$ II. $U_a = 100\,V$


UFM 11

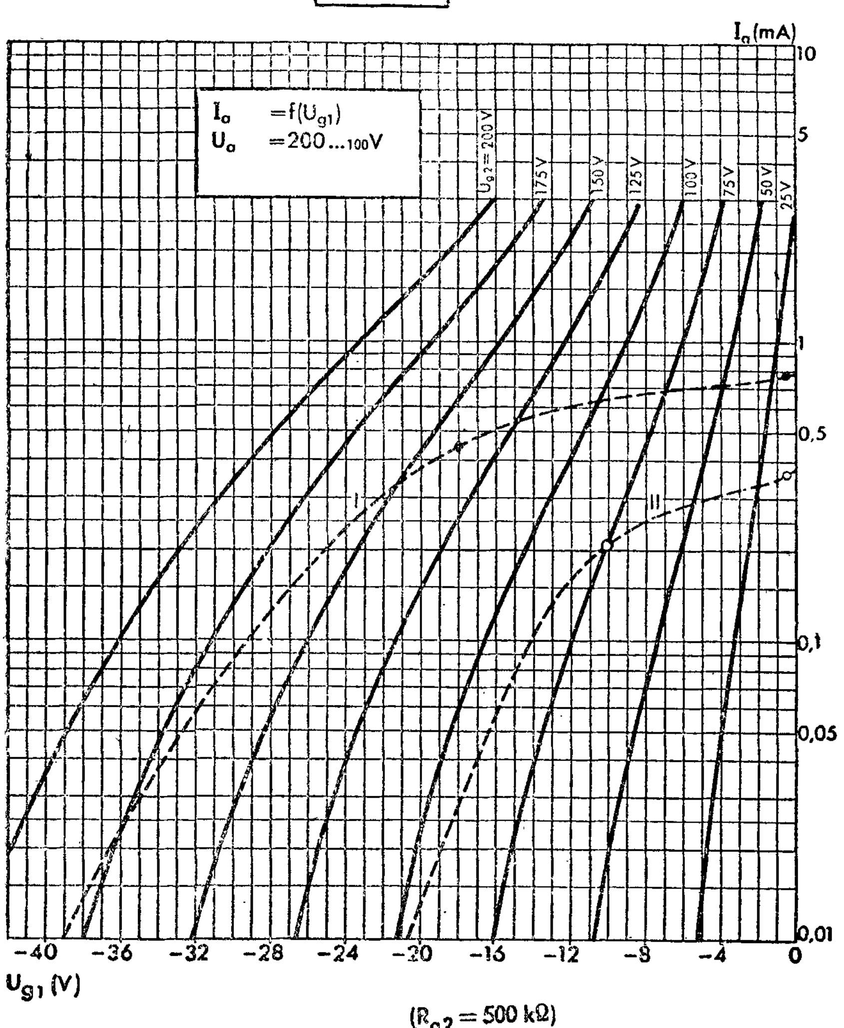
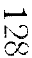

I_a (mA)
10
5
1
0,5
0,1
0,05
0,01
0
$I_a = f(U_{g1})$
$U_a = 200...100$ V
$U_{g2} = 200$ V
175 V
150 V
125 V
100 V
75 V
50 V
25 V
I
II
−40
−36
−32
−28
−24
−20
−16
−12
−8
−4
U_{g1} (V)
($R_{g2} = 500$ kΩ)
I. $U_a = 200$ V
II. $U_a = 100$ V

Рис. 90



UFM 11

$R_a = (160+20)\ K\Omega$
$R_{g2} = 500\ K\Omega$

$K = f(U_{g1})$
I. $U_{a0} = 200\ V$
II. $U_{a0} = 100\ V$

K: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110

U_{g1} (V): -18, -16, -14, -12, -10, -8, -6, -4, -2, 0

Рис. 91

$R_a = (160+20)\ K\Omega$
$R_{g2} = 500\ K\Omega$

$\beta = f(U_{g1})$
I. $U_{a0} = U_L = 200\ V$
II. $U_{a0} = U_L = 100\ V$

β: 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, 60°, 70°, 80°, 90°

U_{g1} (V): -18, -16, -14, -12, -10, -8, -6, -4, -2, 0

Рис. 92



S = f(U_{g1})
U_a = 200…100 V

S (mA/V)

U_{g1} (V)

- - - - (R_{g2} = 500 kΩ)

I. U_{a0} = 200 V II. U_{a0} = 100 V

Рис. 93

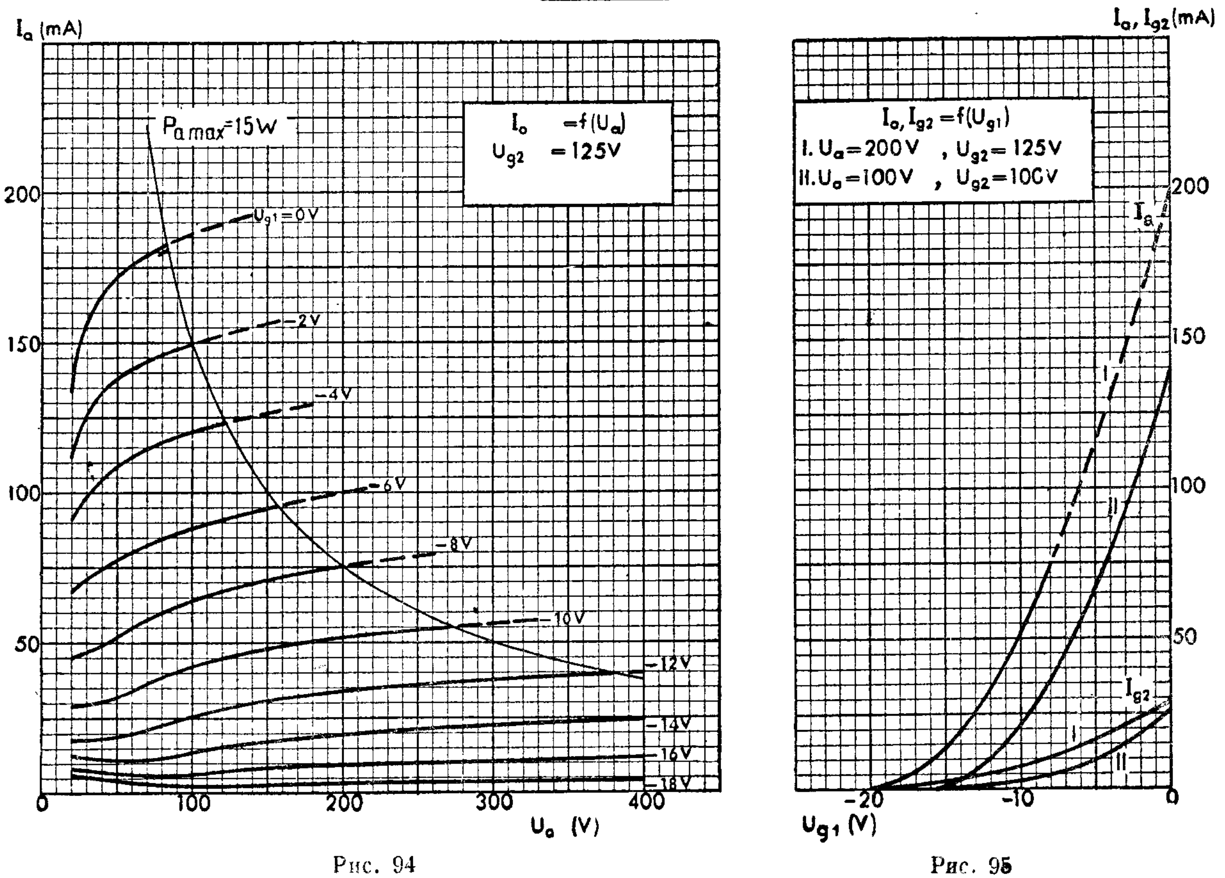
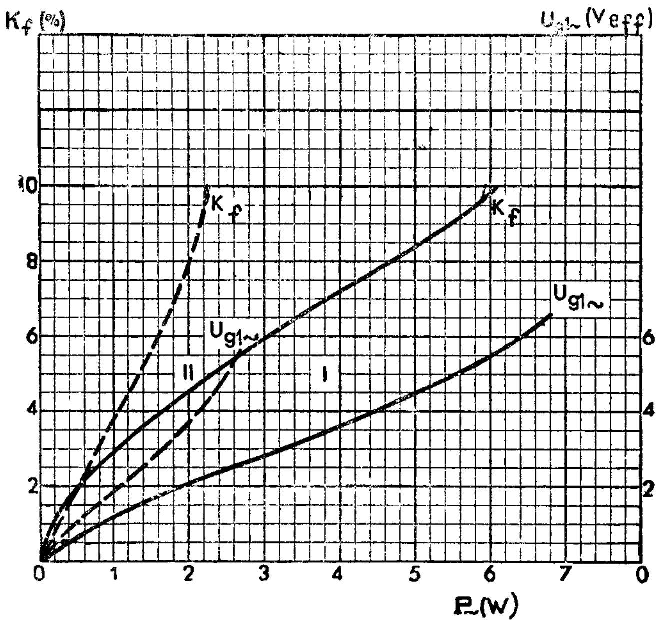

UL12
Ia (mA)
Pa max=15W
Ia =f(Ua)
Ug2 =125V
Ug1=0V
-2V
-4V
-6V
-8V
-10V
-12V
-14V
-16V
-18V
200
150
100
50
0
100
200
300
400
Ua (V)
Ia, Ig2 (mA)
Ia, Ig2 =f(Ug1)
I. Ua=200V , Ug2=125V
II. Ua=100V , Ug2=100V
Ia
Ig2
I
II
-20
-10
Ug1 (V)

Рис. 94

Рис. 95


UL12



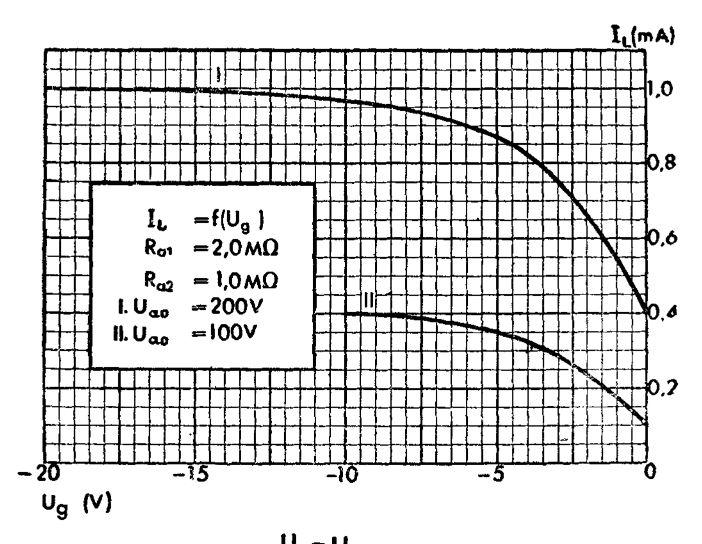
$U_{g1\sim} = f(P_\sim), K_f = f(P_\sim)$

I. $U_a = 200$ V $U_{g2} = 125$ V $I_a = 75$ mA

II. $U_a = 100$ V $U_{g2} = 100$ V $I_a = 50$ mA

$R_a = 2000\,\Omega$

UM 11



$U_L = U_{a0}$

Рис. 96. Рис. 97

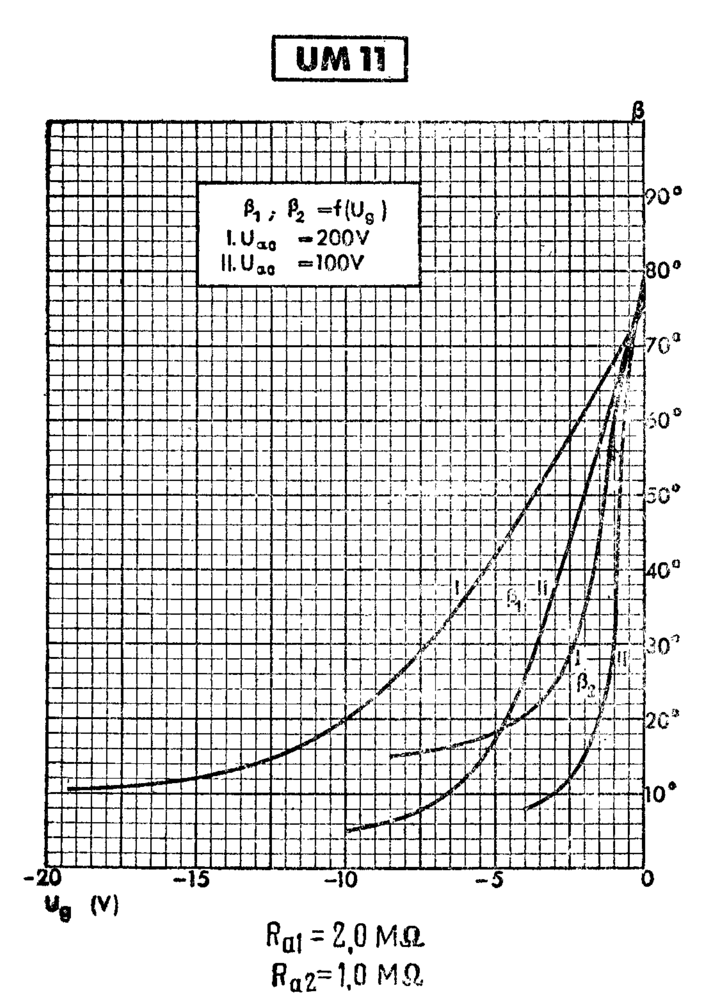

UM 11
β
β1 ; β2 = f(Ug)
I. Uao = 200V
II. Uao = 100V
90°
80°
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
I
II
β1
β2
-20
-15
-10
-5
0
Ug (V)
Ra1 = 2,0 MΩ
Ra2 = 1,0 MΩ

Рис. 98



AZ 11

I_a (mA) *На один анод*

200
180
160
140
120
100
80
60
40
20

$I_a = f(U_a)$

$U_f = 4$ V

0 10 20 30 40 50 60 70

U_a (V)

Рис. 99

AZ 12

I_a (mA) *На один анод*

300
250
200
150
100
50

$I_a = f(U_a)$

$U_f = 4$ V

0 10 20 30 40 50 60 70

U_a (V)

Рис. 100

EZ 11

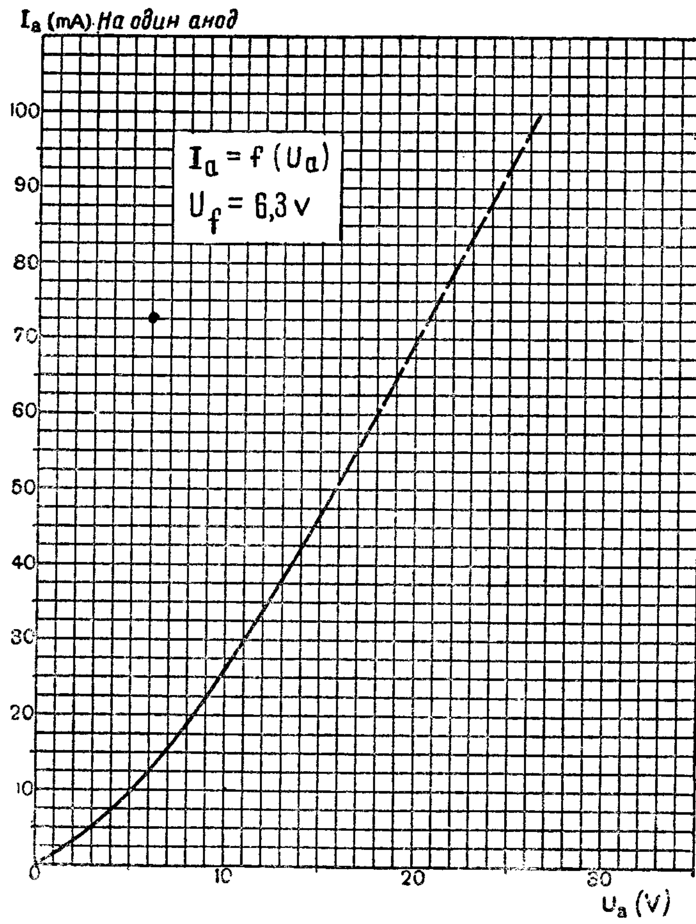


Рис. 101

EZ 12

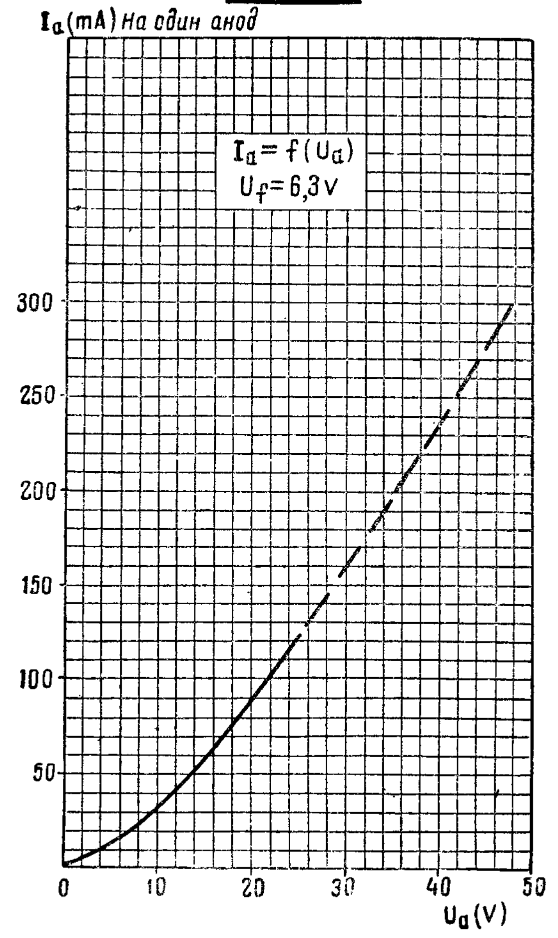


Рис. 102

UY 11

I_a (mA)

$I_a = f(U_a)$

300

200

100

0 10 20 30

U_a (V)

Рис. 103

U_0 (V)

R

I_0 +

U ≅ C U_0

−

$U_0 = f(I_0)$

I U ~ = 220 Veff R = 125 Ω
II U = = 220 V R = 125 Ω
III U ~ = 110 V R = 0 Ω
IV U = = 110 V R = 0 Ω
C = 32 μF

I

II

III

IV

300

200

100

0 20 40 60 80 100 120 140

I_0 (mA)

Рис. 104

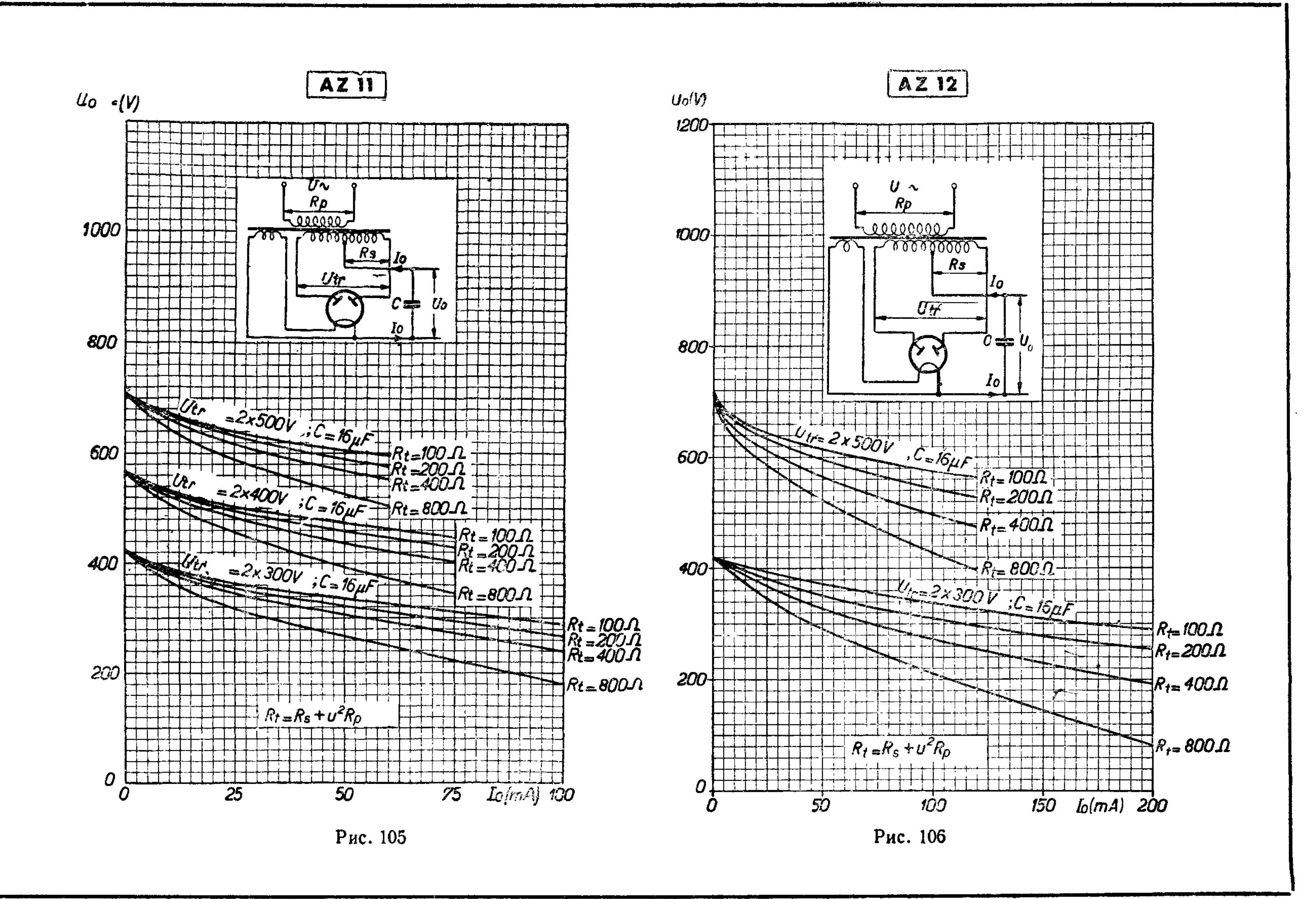


Рис. 105

Рис. 106

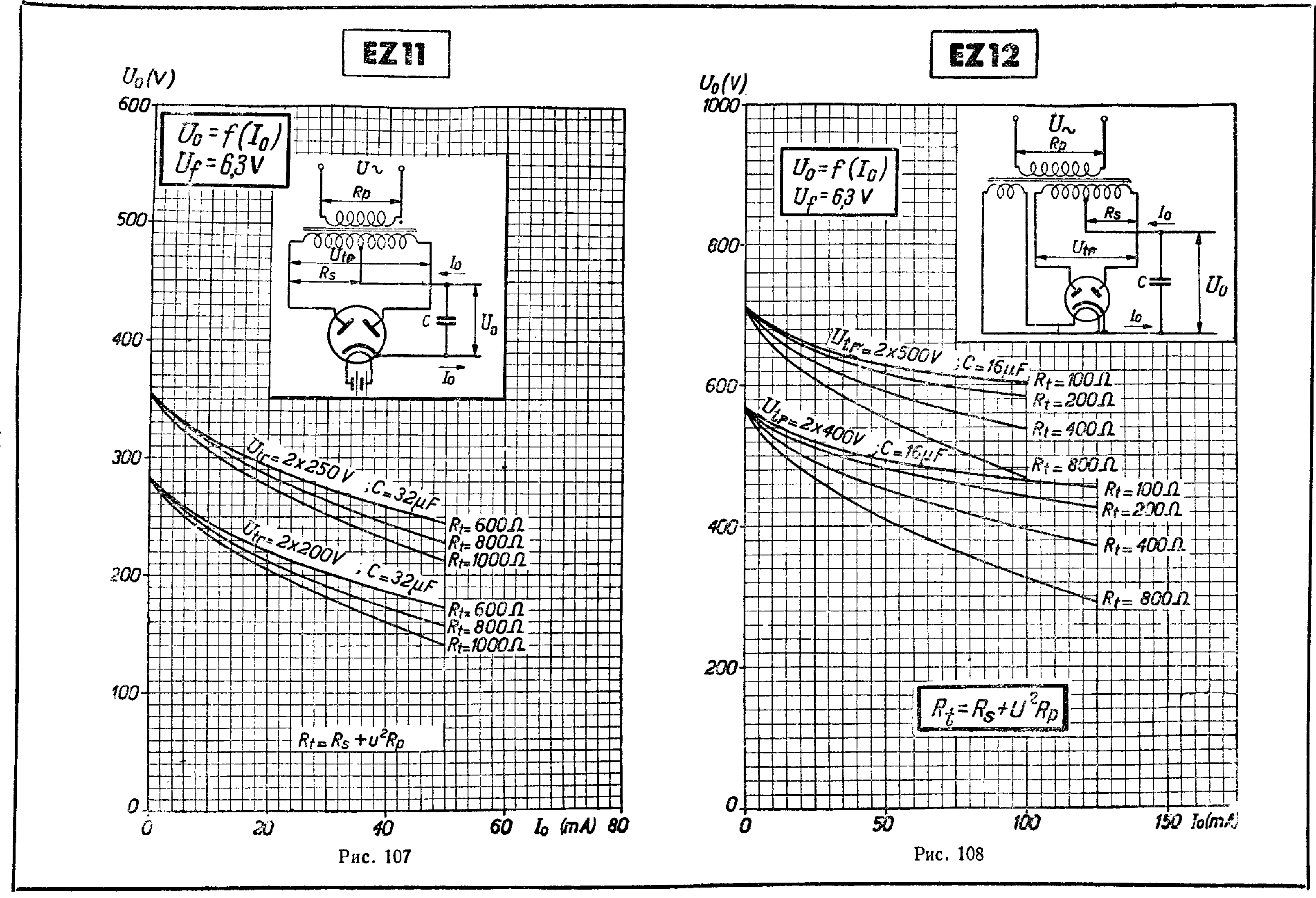


Рис. 107

Рис. 108

Дополнительные данные по лампам „11-х“ серий

МАКСИМАЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТЕЙ, РАССЕИВАЕМЫХ АНОДОМ И ЭКРАННОЙ СЕТКОЙ ДЛЯ ЛАМП «11-х» D, E и U СЕРИЙ.

Таблица 26

Лампа	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом W	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая экранной сеткой. W
DAF11	0,6	0,2
DC11	0,4	—
DCH11	0,3 (гексод) 0,5 (триод)	0,3 —
DDD11	1,0 (на каждый анод)	—
DF11	0,5	0,1
DL11	1,0	0,2
EBC11	1,5	—
EBF11	1,5	0,3
ECH11	1,8 (гексод) 1,0 (триод)	0,6 —
ECL11	9 (тетрод) 0,6 (триод)	1,3 —
EDD11	3 (на каждый анод)	—
EF11	2	0,3
EF12	1,5	0,4
EF13	2	0,3
EF14	5	0,7
EFM11	0,3 (пентод)	0,1 (пентод)
EL11	9	1,2
EL12	18	2,5
EL12 Spez	18	2,5
EM11	0,5 (на каждый анод)	—
UBF11	1,5	0,3
UCH11	1,5 (гексод) 1,0 (триод)	0,5 —
UCL11	9 (тетрод) 0,6 (триод)	1,5 —
UF11	2	0,3
UFM11	0,3 (пентод)	0,1 (пентод)
UL12	15	1
UM11	0,5 (на каждый анод)	—

ТИПОВЫЕ ВЕЛИЧИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЙ АВТОМАТИЧЕСКОГО СМЕЩЕНИЯ, ОПТИМАЛЬНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ НАГРУЗКИ И МАКСИМАЛЬНО-ДОПУСТИМЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ В СЕТОЧНОЙ ЦЕПИ ДЛЯ ЛАМП «11-х» D, E и U СЕРИЙ

Таблица 27

Лампа	Сопротивление автоматического смещения	Сопротивление нагрузки	Максимально-допустимое сопротивление в цепи управляющей сетки
	KΩ	KΩ	MΩ
DAF11	—	300	3
DC11	—	—	3
DCH11	—	—	3 (гексод) 0,05 (триод)
DDD11	—	14 (между анодами)	—
DF11	—	—	5
DL11	—	22	2
EBC11	1,6 (5)	(200)	3
EBF11	0,3 (1,5)	(200)	3
ECH11	0,28	—	3 (гексод) 0,05 (триод)
ECL11	—	7 (тетрод) 200 (триод)	0,7 (тетрод) 1,7 (триод)
EDD11	—	12 (между анодами)	—
EF11	0,25 (2,4)	(300)	3
EF12	0,5 (3)	(200)	3
EF13	0,4	—	3
EF14	0,3	-	0,5
EFM11	0,6	110	3
EL11	0,15	7	1
EL12	0,1	3,5	0,7
EL12 Spez	—	5 (для двухтактной схемы)	0,1
EM11	—	R_{a1} = 1MΩ R_{a2} - 2MΩ	3
UBF11	0,3 (2)	(600)	3
UCH11	0,25	—	3 (гексод) 0,05 (триод)
UCL11	—	4,5 (тетрод) 200 (триод)	0,7
UF11	0,25 (2)	(300)	3
UFM11	—	150	3
UL12	0,1	2	0,7

Примечания: 1. Для оконечных ламп указана величина приведенного сопротивления нагрузки.
2. Цифры, заключенные в скобки, относятся к случаю использования лампы в реостатном усилительном каскаде.

ВЕЛИЧИНЫ МЕЖДУЭЛЕКТРОДНЫХ ЕМКОСТЕЙ ДЛЯ ЛАМП «11-х» D, E и U-СЕРИЙ

Таблица 28

Лампа	Входная емкость	Выходная емкость	Проходная емкость
	μμF	μμF	μμF
DAF11	—	—	<0,02
DCH11	5,0 (гексод) 3,8 (триод)	6,7 (гексод) 3,6 (триод)	<0,004 (гексод) 2,1 (триод)
DF11	5,4	4,6	<0,004
DL11	—	—	0,3
EBF11	5,1	6,2	<0,002
ECH11	5,3 (гексод) 4,0 (триод)	2,4 (триод) 9,1 (гексод)	<0,001 (гексод) 1,5 (триод)
ECL11	4,9 (триодн. часть)	—	1,5 (триодн. часть)
EF11	6,1	6,5	<0,002
EF12	6,3	6,5	<0,002
EF13	6,3	7,8	<0,005
EF14	9,5	8,2	<0,01
EL11	—	—	0,8
EL12	—	—	0,7
EL12 Spez	17,3	6,8	0,7
UBF11	6,0	6,5	<0,002
UCH11	6,2 (гексод) 4,7 (триод)	9,1 (гексод) 2,7 (триод)	<0,002 (гексод) 1,5 (триод)
UCL11	5,3 (триодн. часть)	—	1,5 (триодн. часть)
UF11	7,5	6,7	<0,003
UL12	–	—	<0,5

Примечания:

1. Входная емкость — статическая междуэлектродная емкость между входным электродом (управляющая сетка) и всеми теми электродами, на которых в рабочем режиме лампы практически нет переменных потенциалов частоты входного сигнала. Например, для пентодов $C_{вх} = C_{g1} - (k + g_2 + g_3)$.
2. Выходная емкость — статическая междуэлектродная емкость между выходным электродом (анодом) и всеми теми электродами, на которых в рабочем режиме лампы практически нет переменных потенциалов частоты выходного сигнала. Например, для пентодов $C_{вых} = C_a - (k + g_2 + g_3)$.
3. Проходная емкость — статическая емкость между входным (управляющая сетка) и выходным (анод) электродами лампы.
4. Емкости между каждым из диодов и катодов (для ламп, содержащих диоды):

Лампа EB11 { 3,5 μμF ($D_1 - K_1$); 1,0 μμF ($D_2 - K_2$)

» EBC11 { 2,5 μμF ($D_1 - K$); 2,8 μμF ($D_2 - K$)

» EBF11 { 2,4 μμF ($D_1 - K$); 2,7 μμF ($D_2 - K$)

» UBF11 { 2,8 μμF ($D_1 - K$); 3,1 μμF ($D_2 - K$)

Таблица 29

МАКСИМАЛЬНО-ДОПУСТИМАЯ ВЕЛИЧИНА КАТОДНОГО ТОКА ДЛЯ ЛАМП „11-х“ D, E и U-серий

Лампа	Максимально-допустимый катодный ток mA
DAF11	4
DC11	4
DCH11	12
DDD11	14
DF11	3
DL11	8
EBC11	10
EBF11	10
ECH11	18
ECL11	60
EDD11	50
EF11	10
EF12	10
EF13	10
EF14	30
EFM11	4
EL11	55
EL12	90
EL12 Spez	90
EM11	5
UBF11	10
UCH11	15
UCL11	75
UF11	10
UFM11	4
UL12	75
UM11	5

Примечание: катодный ток равен сумме токов анода и всех сеток лампы. Этот ток измеряется миллиамперметром, включенным в разрыв цепи катода лампы (при лампах прямого накала из показаний миллиамперметра вычитается ток накала).

Габариты металлических ламп «11-х» D, E и U-серий

Габаритный чертеж металлических ламп, входящих в «11-е» D, E и U-серии, приведен на рисунке 20. Пунктиром показан баллон ламп раннего выпуска. Металлические лампы последних выпусков имеют баллон меньшей высоты (32,8 mm вместо 43,2 mm). Габариты металлических ламп, выпускавшихся разными фирмами, отличаются не более чем на 1,5—2 mm.

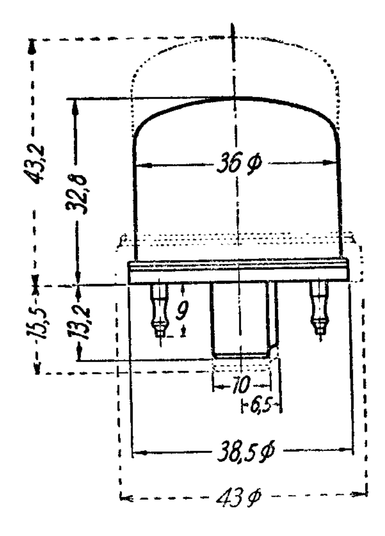


Рис. 20. Габариты западно-европейских цельнометаллических ламп „11-х“ серий

Отделение фирмы Tungsram в Вене производило высокочастотные лампы «11-й» E серии в стеклянном баллоне, незначительно превышавшем указанные на рисунке 20 максимальные габариты металлических ламп.

Снаружи баллон таких ламп металлизирован покрытием черного цвета, вследствие чего эти лампы по внешнему виду мало отличаются от подобных им металлических.

Схемы включения подогревательных нитей ламп «11-х» E и U-серий

1. При параллельном включении подогревательных нитей (сетевые приемники переменного тока) рекомендуется выводы подогревателей, обозначенные на схеме рис. 21 С через F_1 заземлять, т. е. включать подогреватели согласно схеме рис. А.

2. При последовательном включении подогревательных нитей (приемники универсального питания) рекомендуется включать эти нити так, как показано на рис. В. Вывод подогревателя, обозначенный на рис. С через F_1 должен находиться под более отрицательным потенциалом, чем вывод, обозначенный через F_2.

Подобные схемы включения подогревательных нитей обспечивают снижение уровня фона переменного тока и дают уменьшение флюктуационных шумов Особенно рекомендуется соблюдать указанное правило включения подогревательных нитей в отношении ламп: EBC11, EBF11, EFM11, UBF11 и UFM11.

Рисунок 21С соответствует виду на цоколь лампы снизу.

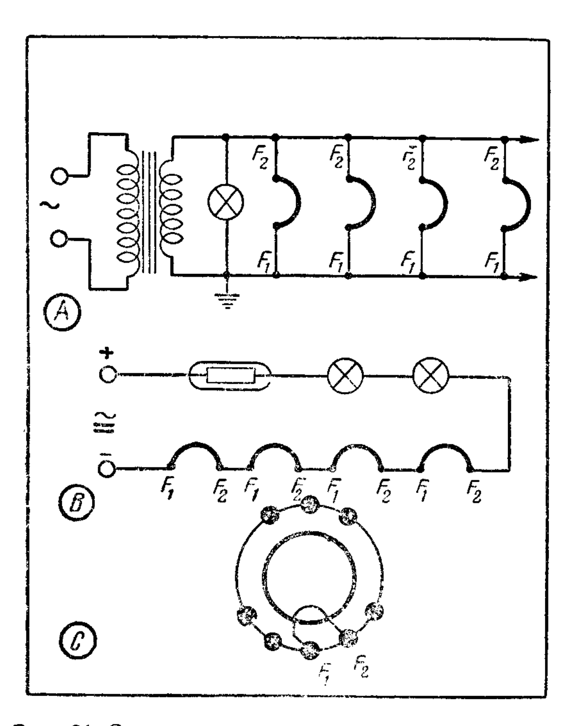


Рис. 21. Схемы включения подогревательных нитей ламп „11-х" серий

Таблица 30

ГАБАРИТЫ СТЕКЛЯННЫХ ЛАМП «11-х» D, E и U-СЕРИЙ

Лампа	Максимальная высота (без штырьков). mm	Максимальный диаметр mm
ECL11	110	45
EFM11	76	37
EL11	110	51
EL11N	92	37
EL12	110	51
EL12Spez	122	51
EM11	76	37
UCL11	110	47
UFM11	76	37
UL12	110	47
UM11	76	37
AZ11	100	47
AZ11N	92	37
AZ12	105	45
EZ12	90	37
UY11	93	37

Максимально допустимые рабочие напряжения на аноде и на экранной сетке для ламп «11-х» D, E и U-серий

Лампы „11-й" D-серии:

$U_{a\ max} = 150$ V,
$U_{g2\ max} = 150$ V.

Лампы „11-й" E-серии:

$U_{a\ max} = 300$ V,
$U_{g2\ max} = 300$ V.

Лампы ECL11, EL11 и EL12

$U_{a\ max} = 250$ V,
$U_{g2\ max} = 275$ V.

Лампа EL12 Spez

$U_{a\ max} = 425$ V,
$U_{g2\ max} = 425$ V.

Лампы „11-й" U-серии:

$U_{a\ max} = 250$ V,
$U_{g2\ max} = 125$ V.

Лампа UBF11

$U_{a\ max} = 300$ V;
$U_{g2\ max} = 300$ V;

Лампа UCL11

$U_{a\ max} = 250$ V,
$U_{g2\ max} = 250$ V.

Напряжение на диодах для ламп EB11, EBC11, EBF11 и UBF11 не должно превышать 200 V (амплитуда), ток на каждый диод не свыше 0,8 mA.

Для лампы DAF11 напряжение на диоде должно быть в пределах до 50 V (амплитуда) и ток — 0,2 mA.

Разность потенциалов между катодом и подогревателем (нитью) для высокочастотных ламп «11-й» E-серии допускается в 100 V, для оконечных ламп этой серии — 50 V. Для ламп «11-й» U-серии — соответственно:

UBF11, UCL11 и UM11 — 125 V,
UCH11, UF11 . . . — 200 V,
UL12 . . . . — 275 V.

Разность потенциалов между катодом и подогревателем (нитью) для кенотронов EZ12 и UY11 должна быть не свыше 550 V, а для кенотрона EZ11 — 350 V.

Схемы включения ламп в преобразовательных каскадах

Триод-гексод DCH11 (рис I.A,B,C)

А и В — распространенные схемы для средневолнового и длинноволнового диапазонов. Напряжение на экранные сетки подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4} = 40$ kΩ. Понижающее сопротивление в анодной цепи триода (30 kΩ) в схеме А включено параллельно контуру гетеродина, в схеме В—последовательно с контуром гетеродина.

С — распространенная схема для коротковолнового диапазона. Напряжение на экранные сетки подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4} = 40$ kΩ.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено последовательно с контуром гетеродина. При напряжении анодной батареи 120 V это сопротивление должно иметь величину 10 kΩ, при напряжении анодной батареи 90 V сопротивление закорачивается ключом К.

Сопротивление Rd служит для выравнивания гетеродинного напряжения по диапазону. Величина Rd подбирается практическим путем (в пределах 50—200 Ω).

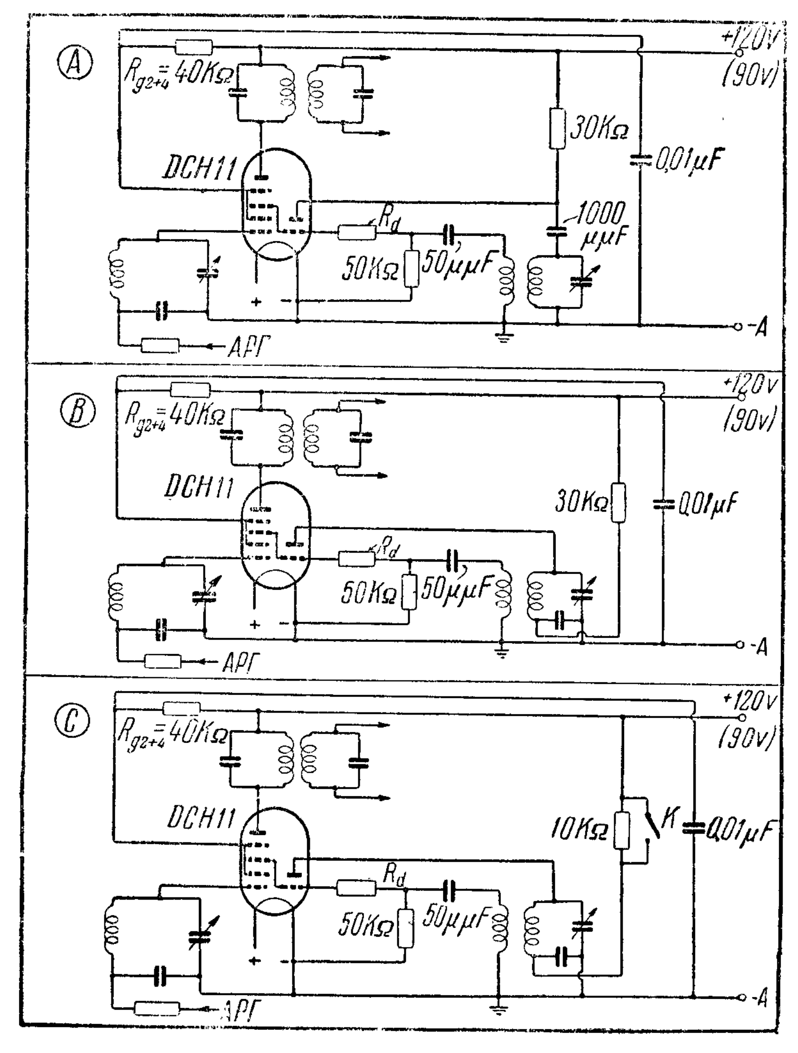


Рис. I A, B, C

Триод-гексод ECH11 (Рис. II A, B, C и D)

A — напряжение на экранные сетки подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4} = 50$ kΩ.

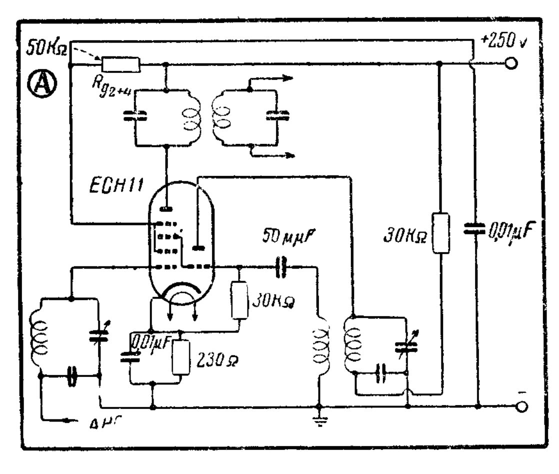


Рис. II A

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено последовательно с гетеродинным контуром. Напряжение выпрямителя 250 V.

B — напряжение на экранные сетки снимается с делителя $R_1 = 35$ kΩ, $R_2 = 60$ kΩ.

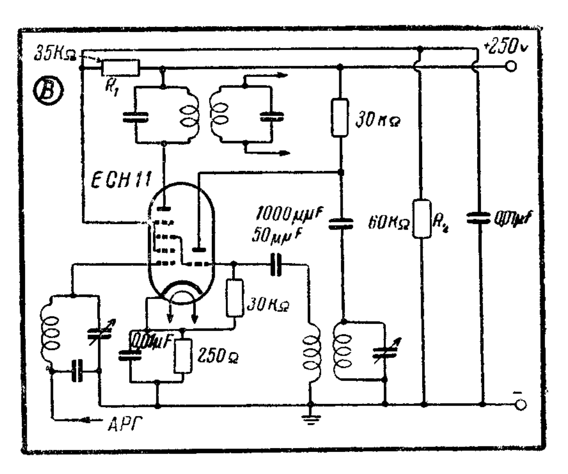


Рис. II B

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено параллельно гетеродинному контуру. Напряжение выпрямителя 250 V.

C — напряжение на экранные сетки подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4} = 50$ kΩ.

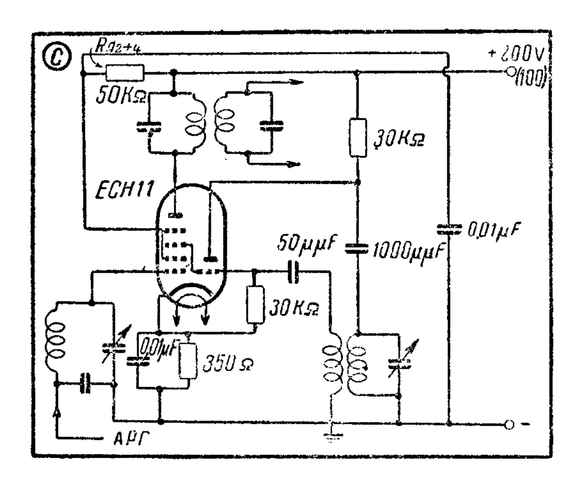


Рис. II C

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено параллельно гетеродинному контуру. Напряжение выпрямителя 200 (100) V.

D — напряжение на экранные сетки снимается с делителя: $R_1 = 35$ kΩ, $R_2 = 100$ kΩ.

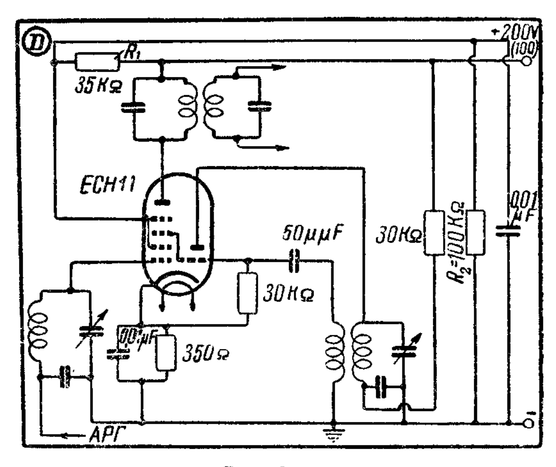


Рис. II D

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено последовательно с гетеродинным контуром. Напряжение выпрямителя 200 (100) V.

Триод-гексод UCH11 (рис. III A, B, C и D)

А — напряжение на экранные сетки подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4}=40$ kΩ.

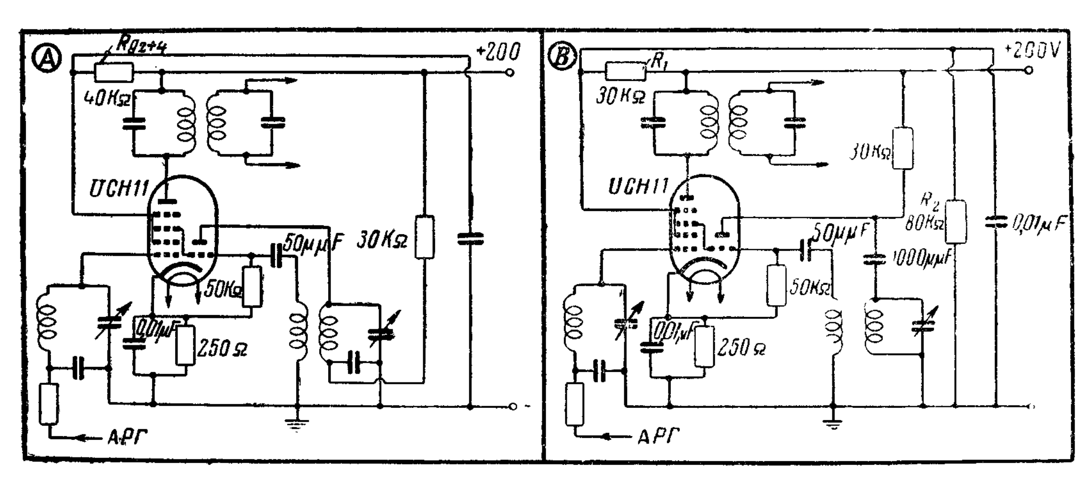


Рис. III A и B

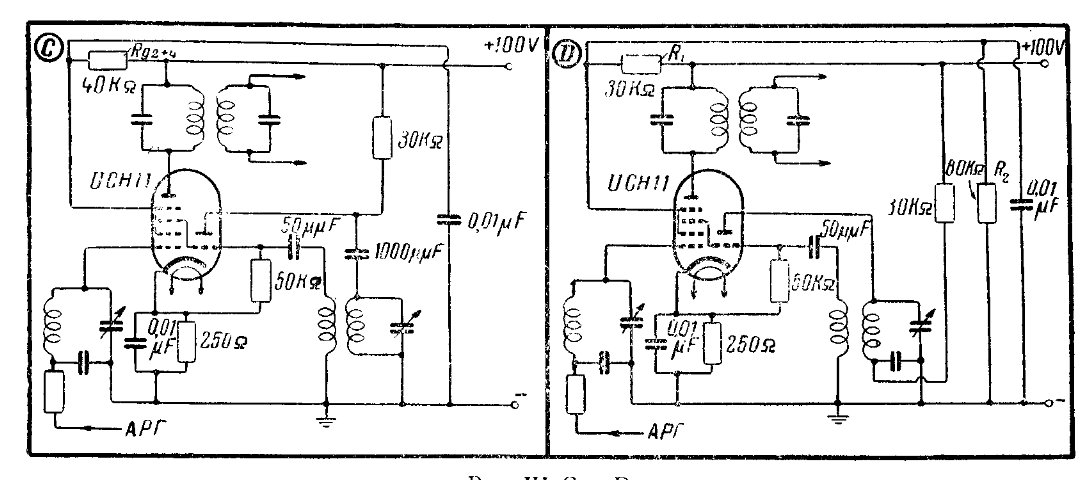


Рис. III C и D

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено последовательно с гетеродинным контуром. Напряжение выпрямителя 200 V.

B—напряжение на экранные сетки снимается с делителя: $R_1=30$ kΩ, $R_2=80$ kΩ.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено параллельно с гетеродинным контуром. Напряжение выпрямителя 200 V.

С — напряжение на экранные сетки подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4}=40$ Ωk.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено параллельно гетеродинному контуру. Напряжение выпрямителя 100 V.

D—напряжение на экранные сетки снимается с делителя: $R_1=30_1$ kΩ, $R_2=80$ kΩ.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено последовательно с гетеродинным контуром. Напряжение выпрямителя 100 V.

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ „ВЫРАВНИВАЮЩЕГО" СОПРОТИВЛЕНИЯ (Rd) В ЦЕПИ СЕТКИ ГЕТЕРОДИНА НА ИЗМЕНЕНИЕ ГЕТЕРОДИННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПО ДИАПАЗОНУ

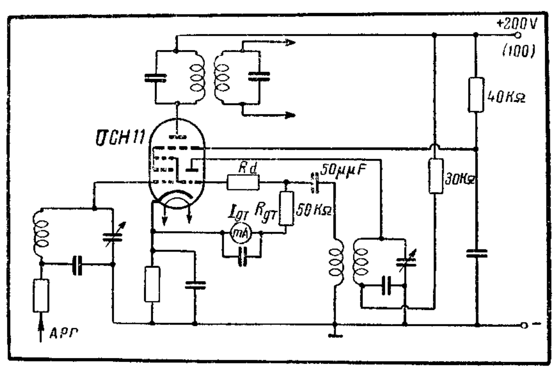


Рис. IV

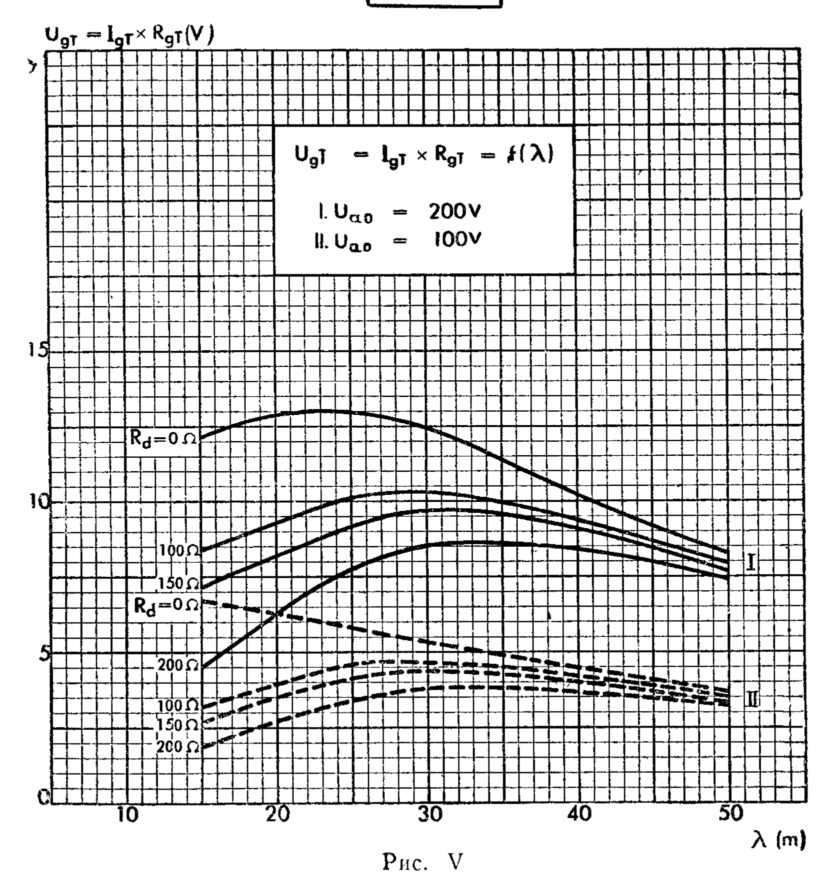


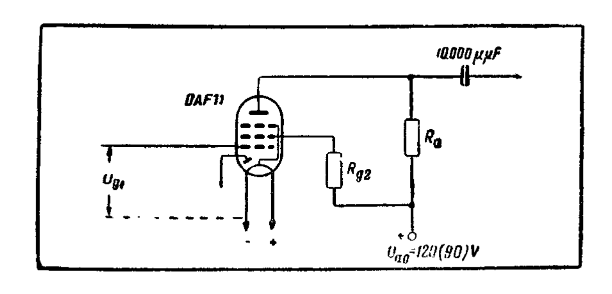
Рис. V

Для лампы ECH11 кривые Ugт=f (Rd) имеют тот же характер. При Ua0=250 V для ECH11 ординаты кривых в 1,5 раза выше по сравнению с ординатами группы кривых I для лампы UCH11.

Данные реостатно-усилительных каскадов на лампах „11-х“ серий

DAF11

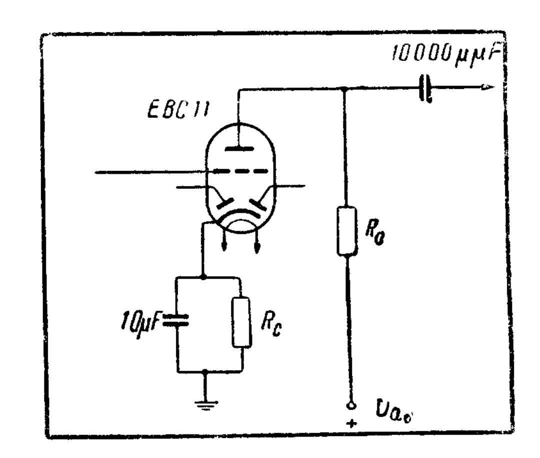
(пентодная часть лампы)



U_{a0}	**120**		**90**		V
R_a	0,3		0,3		MΩ
R_{g2}	2,0		2,0		MΩ
U_{g1}	0	—5,5	0	—4,5	V
U_a	33	101	24	78	V
U_{g2}	20	92	15	73	V
I_a	0,3	—	0,22	—	mA
I_{g2}	0,05	—	0,03	—	mA
K	85	28	80	27	—

EBC11

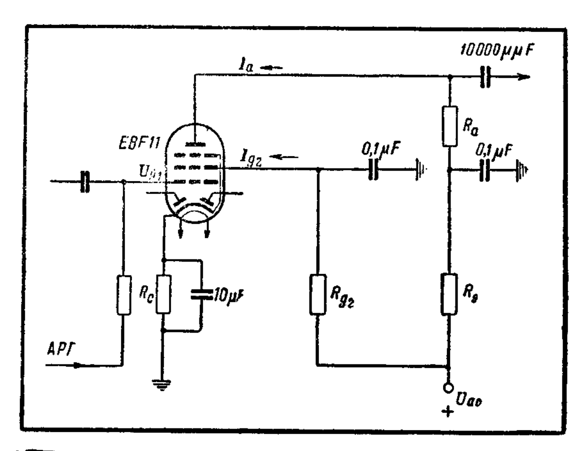
(триодная часть лампы)



U_{a0}	**250**	**250**	**250**	V
R_a	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_c	5000	3000	2000	Ω
I_a	0,75	1,4	2,3	mA
K	18	18	17	—
U_{a0}	**200**	**200**	**200**	V
R_a	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_c	5000	3000	2000	Ω
I_a	0,65	1,1	1,8	mA
K	18	18	17	—
U_{a0}	**100**	**100**	**100**	V
R_a	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_c	5000	3000	2000	Ω
I_a	0,35	0,6	0,95	mA
K	18	18	17	—

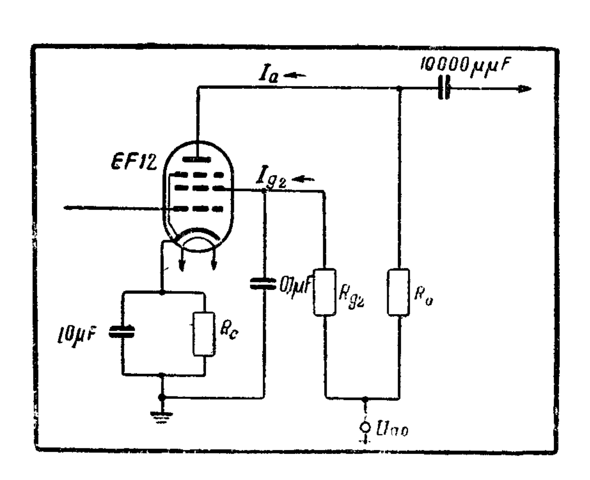


(для EBF11—пентодная часть лампы)



Uao	**250**	**250**	**250**	**250**	V
Ra	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
Rs	0,02	0,02	0,02	0,02	MΩ
Rg2	1	0,6	0,4	0,2	MΩ
Rc	2300	1500	1000	600	Ω
Ug1	−2—20	−2—20	−2—20	−2—20	V
Ia	0,67	1	1,5	2,6	mA
Ig2	0,2	0,3	0,5	0,8	mA
K	100 15	95 15	75 10	60 5	—
Uao	**200**	**200**	**200**	**200**	V
Ra	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
Rs	0,02	0,02	0,02	0,02	MΩ
Rg2	1,0	0,6	0,4	0,2	MΩ
Rc	3000	2000	1400	750	Ω
Ug1	−2—20	−2—20	−2—20	−2—20	V
Ia	0,52	0,75	1,1	2,0	mA
Ig2	0,15	0,25	0,35	0,7	mA
K	90 10	80 10	65 5	50 3	—
Uao	100	**100**	**100**	**100**	V
Ra	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
Rs	0,02	0,02	0,02	0,02	MΩ
Rg2	1	0,6	0,4	0,2	MΩ
Rc	3000	2000	1400	750	Ω
Ug1	−1—10	−1—10	−1—10	−1—10	V
Ia	0,26	0,4	0,55	1,0	mA
Ig2	0,09	0,1	0,18	0,33	mA
K	70 7	70 7	60 5	45 3	—

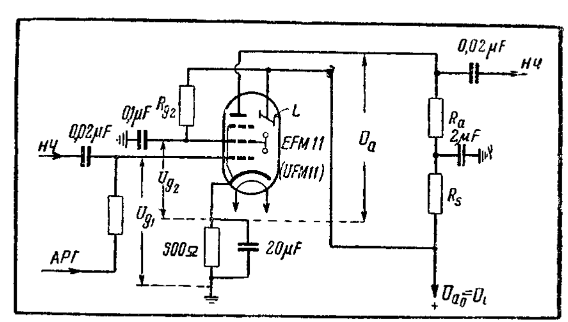
EF12



Uao	**250**	**250**	**250**	**250**	V
Ra	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
Rg2	0,8	0,5	0,3	0,2	MΩ
Rc	4000	3000	1500	1000	Ω
Ia	0,6	0,9	1,5	2,0	mA
Ig2	0,2	0,3	0,5	0,7	mA
K	180	160	100	70	—
Uao	**200**	**200**	**200**	**200**	V
Ra	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
Rg2	0,8	0,5	0,3	0,2	MΩ
Rc	6000	4000	2500	2000	Ω
Ia	0,4	0,6	1,0	1,25	mA
Ig2	0,13	0,2	0,3	0,4	mA
K	140	110	80	50	—
Uao	**100**	**100**	**100**	**100**	V
Ra	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
Rg2	0,8	0,5	0,3	0,2	MΩ
Rc	6000	4000	2500	2000	Ω
Ia	0,2	0,3	0,5	0,65	mA
Ig2	0,07	0,1	0,17	0,22	mA
K	110	90	60	40	—

EFM11

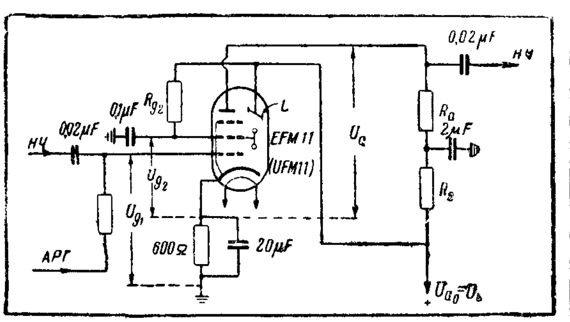
(пентодная часть лампы)



Uao = UL	**250**		V
Ra	0,11		MΩ
Rs	0,02		MΩ
Rg2	0,35		MΩ
Ug1	—1,5	—20	V
Ua	120	172	V
Ug2	30	166	V
Ia	1,0	—	mA
Ig2	0,63	—	mA
IL	0,65	—	mA
K	80	12	—
Uao = UL	**200**		V
Ra	0,1		MΩ
Rs	0,02		MΩ
Rg2	0,35		MΩ
Ug1	—1,6	—20	V
Ua	104	156	V
Ug2	25	149	V
Ia	0,8	—	mA
Ig2	0,5	—	mA
IL	0,3	—	mA
K	60	7	—
Uao = UL	**100**		V
Ra	0,1		MΩ
Rs	0,02		MΩ
Rg2	0,35		MΩ
Ug1	—1,1	—10	V
Ua	49	80	V
Ug2	16	77	V
Ia	0,43	—	mA
Ig2	0,24	—	mA
IL	0,05	—	mA
K	55	6	—

UFM11

(пентодная часть лампы)

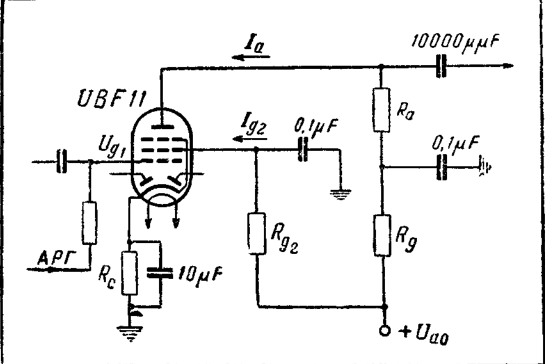


$U_{ao} = U_L$	**200**		V
R_a	0,16		MΩ
R_s	0,02		MΩ
R_{g2}	0,5		MΩ
U_{g1}	—0,5	—18	V
U_a	69	125	V
U_{g2}	14	138	V
I_a	0,77	0,44	mA
I_{g2}	0,37	0,12	mA
I_L	1,05	1,7	mA
K	104	13	—

$U_{ao} = U_L$	**100**		V
R_a	0,16		MΩ
R_s	0,02		MΩ
R_{g2}	0,5		MΩ
U_{g1}	—0,5	—10	V
U_a	40	64	V
U_{g2}	6	72	V
I_a	0,35	0,21	mA
I_{g2}	0,19	0,05	mA
I_L	0,55	0,9	mA
K	77	10	—

UBF11

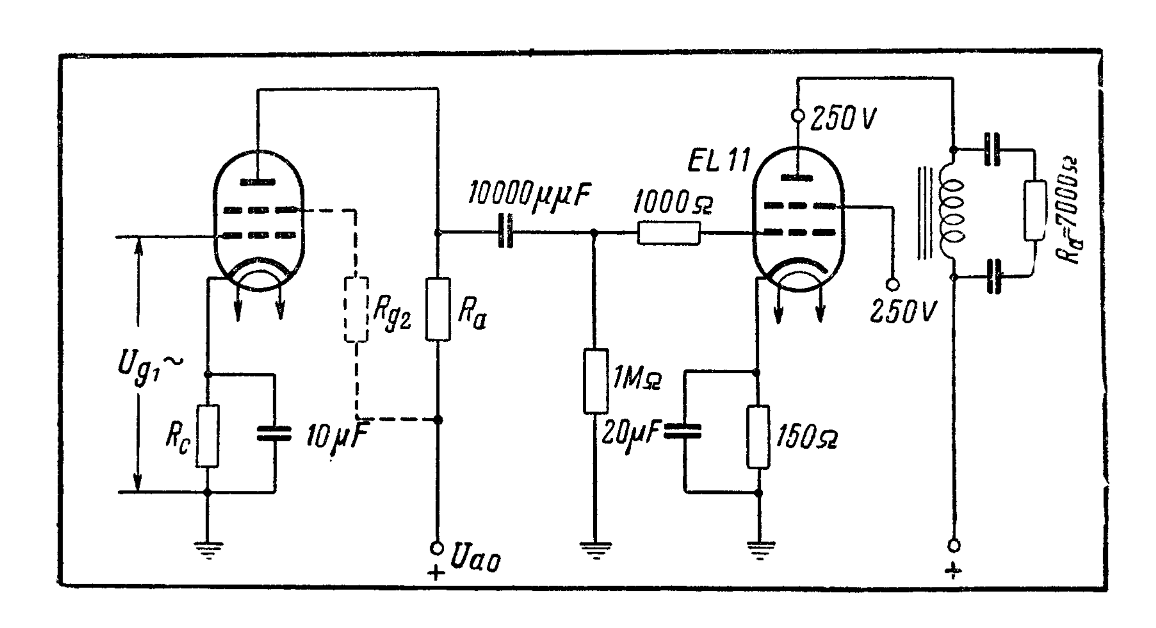
(пентодная часть лампы)



U_{ao}	**200**	**200**	**200**	**200**	V
R_a	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_s	0,02	0,02	0,02	0,02	MΩ
R_{g2}	1,0	0,6	0,6	0,2	MΩ
R_c	3000	2000	1600	800	Ω
U_{g1}	−2—20	−2—20	−2—20	−2—20	V
I_a	0,53	0,78	1,0	2,0	mA
I_{g2}	0,16	0,26	0,38	0,7	mA
K	95 9	75 10	70 8	45 6	—

U_{ao}	**100**	**100**	**100**	**100**	V
R_a	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_s	0,02	0,02	0,02	0,02	MΩ
R_{g2}	1,0	0,6	0,4	0,2	MΩ
R_c	3000	2000	1600	800	Ω
U_{g1}	−1—10	−1—10	−1—10	−1—10	V
I_a	0,26	0,39	0,5	—	mA
I_{g2}	0,08	0,13	0,19	—	mA
K	90 9	75 10	60 6,5	40 5,5	—

Реостатный каскад предварительного усиления перед лампой EL11



Предварительная лампа	U_{ao}	R_a	R_g	R_c	I_a	I_g	U_{g1} ~
	V	MΩ	MΩ	MΩ	mA	mA	Veff
EBC11	250	0,2	—	5	0,75	—	0,25
	250	0,1	—	3	1,3	—	0,25
	250	0,05	—	2	2,3	—	0,25
EF12	250	0,2	0,5	2,5	1,0	0,3	0,03
	250	0,1	0,3	1,5	1,5	0,5	0,04
	250	0,05	0,2	1,0	2,0	0,7	0,06
EF12 (триодное включение)	200	0,2	—	5	0,6	—	0,27
	200	0,1	—	2,5	1,25	—	0.27
	200	0,05	—	1,5	2,0	—	0,27

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. U_{g1} ~ напряжение возбуждения, на входе лампы предварительного каскада; соответствует номинальной величине мощности, отдаваемой лампой EL11.

2. В случае использования лампы EF12 триодом, экранная сетка соединяется с анодом.

3. Сопротивление в 1 000 Ω, включенное в цепь управляющей сетки лампы EL11, служит для устранения самовозбуждения оконечного каскада.

4. Практическая схема использования лампы EL11 имеет на выходе понижающий трансформатор.

Эквивалентные лампы

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ЛАМП РАЗЛИЧНЫХ ЕВРОПЕЙСКИХ ФИРМ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ЛАМПАМ БУКВЕННЫХ СЕРИЙ

Ниже перечислены лампы производства различных западно-европейских фирм, имеющие нестандартную маркировку, но по своим электрическим данным и цоколевке полностью эквивалентные типовым радиовещательным лампам буквенных серий. В левой стороне каждой колонки указаны лампы с нестандартной маркировкой, в правой стороне колонки— соответствующие им лампы буквенных серий.

Таблица 31

Castilla

A4AM7	— AF7	U6CAT	— EM1
A4AMS2	— AF2	UAM	— CF1
A4AM3	— AF3	UAMS	— CF2
A4AM7	— AF7	UDD	— CB1
A4CAT	— AM1	UFC	— CL2
A4DD	— AB1	UFF	— CL1
A4FF2	— AL2	UGDR	— CK1
A4FF4	— AL4	UR1	— CY1
A4GDR	— AK1	UR2	— CY2
R805	— AZ1		

Clarion

AC/VHP — AF2

Dario (Impex)

BBC12	— KBC1	TBC113	— CBC1
BF42	— KF4	TBL226	— BL2
BK22	— KK2	TE4	— AB1
BL22	— KL2	TE504	— AK1
ED78	— EM1	TE564	— AF2
TB13	— CB1	TE313	— CF3
TB4313	— CL1	TE713	— CF7
TB4320	— CL2	TK1	— AK1
TB4613	— CF1	TL34	— AL4
TB5013	— CK1	TM14	— AM1
TB5613	— CF2	TW1	— CY1
TB8013	— CC2	TW2	— CY2

Dario (Radiotechnique)

AD77	— AM1	TZ3	— AZ4
ED78	— EM1	UB1	— CB1
PB2	— KB2	UB2	— CB2
PBC1	— KBC1	UBC1	— CBC1

Dario (Radiotechnique)

PC3	— KC3	UC2	— CC2
PF1	— KF1	UF1	— CF1
PF2	— KF2	UF2	— CF2
PF3	— KF3	UF3	— CF3
TB1	— AB1	UF7	— CF7
TB2	— AB2	UH1	— CH1
TBC1	— ABC1	UK1	— CK1
TC2	— AC2	UL1	— CL1
TCH1	— ACH1	UL2	— CL2
TF2	— AF2	UY1	— CY1
TF3	— AF3	UY2	— CY2
TF7	— AF7	VB1	— EB1
TH1	— AH1	VC2	— EC2
TK1	— AK1	VF1	— EF1
TK2	— AK2	VF2	— EF2
TL1	— AL1	VK1	— EK1
TL2	— AL2	VL1	— EL1
TL3	— AL4	VZ1	— EZ2
TZ1	— AZ1		

Everready

A39A — AM1

A50N — AF2

Hoges

VG3116 — AZ12

VG5107 — AZ11

VG5007 — AZ1

Ferranti

VPT4B — AF2

Hivac

AC/DD — AB1

AC/Z — AL4

Lissen

AC/SPV — AF2

Loewe
(Opta)

4D1	— AB2	13H1	— CF7
4E1	— AL4	13H3	— CH1
4E2	— AL5	13M1	— CK1
4H1	— AF7	13V1	— CBC1
4H2	— AF3	24M2	— BCH1
4H3	— AH1	24NG	— CY1
4M1	— AK2	30NG	— CY2
4M2	— ACH1	33E1	— CL4
4V1	— ABC1	140NG	— AZ1
13D1	— CB2	241NG	— AZ12
13D2	— CB1		

Marathon

G223 — AZ1

Marconi—(Osram)

KTW21 — KF2

Mullard.

2D4	— AB1	TDD2	— KBC1
2D6A	— EB4	TDD4	— ABC1
2D13	— CB1	TDD6	— EBC3
2D13A	— CB2	TDD13	— CBC1
FC2A	— KK2	TV4	— AM1
FC4A	— AK2	TV4A	— AM1
FC6	— EK2	TV6	— EM1
FC13	— CK1	TV6A	— C/EM2
HL13	— CC2	UR1	— CY1
PenA4	— AL4	UH2	— CY2
PenB4	— AL5	UR3	— CY2
Pen13	— CL1	VP2	— KF2
Pen13A	— CL4	VP4A	— AF2
Pen26	— CL2	VP6	— EF5
SP6	— EF6	VP13A	— CF2
SP13	— CF1	VP13D	— CF3

Novis

ACMO4	— AK1	UVG51	— CY2
BDN2	— KBC1	WDD4	— AB2
BF2	— KF4	WEP4	— CF3
BO2	— KK2	WHP4	— AF7
BS2	— KF3	WMO4	— AK2
FW100	— AZ1	3BP2	— KL4
UDD20	— CB2	3RDDP6	— EBL1
UDDT20	— CBC1	3REP6	— EL3
UEP20	— CF3	3RKP6	— EL5
UFW200	— CY2	3UDDP20	— CBL1
UHP200	— CF7	3UHP20	— CL4
UMO20	— CK1	3UP4	— CL2
UMO51	— CK1	3ZP4	— AL5

Oxytron

DE6	— AZ1
DP7	— AL1
UP2	— CL2
UP5	— CL4
VT3	— AC2

Sator—(Orion)

DLP51	— AL1	UDD51	— CB2
DVG51	— AZ1	UDDT51	— CBC1
NDD40	— AB1	UDD80	— BB1
NDD51	— AB2	UEP51	— CF3
NDDT51	— ABC1	UHP52	— CF7
NEP51	— AF3	ULP51	— CL2
NHP51	— AF7	UMO51	— CK1
NLP61	— AL4	UVG51	— CY2
NMO46	— AK1	VEG51	— CY1
NMO51	— AK2		
NT51	— AC2		

Standard—(Micromesh)

1D5 — CY1

Triotron

D200	— KB2	P496	— AL4
D201	— KB1	P626	— EL1
D400	— AB2	P628	— EL2
D401	— AB1	P670	— EL5
D601	— EB1	P695	— EL3
D604	— EB4	P1320	— CL1
D1300	— CB2	P2046	— CL2
D1301	— CB1	P2060	— CL2
DP495	— ABL1	P2460	— BL2
DP695	— EBL1	P3580	— CL4
DT215	— KBC1	S209	— KF3
DT436	— ABC1	S210	— KF4
DT620	— EBC3	S215	— KF2
DT1336	— CBC1	S217	— KF2
DP3580	— CBL1	S218	— KF1
G459	— AZ1	S423	— AF3
G650	— EZ1	S424	— AF7

G660	— EZ2	S432	— AF2
G1380	— FZ1	S617	— EF5
G2080	— CY1	S620	— EF6
G3060	— CY2	S628	— EF2
G6175	— EZ4	S629	— EF1
H425	— AH1	S1323	— CF3
H625	— EH1	S1324	— CF7
H1325	— CH1	S1327	— CF2
0202	— KK2	S1328	— CF1
0406	— AK2	T204	— KC1
0407	— AK1	T223	— KC3
0606	— EK2	T435	— AC2
0607	— EK1	T460	— AD1
01307	— CK1	T635	— EC2
P210	— KL1	T1335	— CC2
P220	— KL2	TH401	— ACH1
P226	— KL4	TK406	— AM1
P434	— AL1	TK606	— EM1
P445	— AL2	TK607	— C/EM2
P469	— AL5	TT210	— KDD1
P495	— AL4		

Tungsram.

		PP6AS	— EL2
CB215S	— KDD1	PP6BS	— EL3
DD13S	— CB2	PP24S	— CL2
DD465	— AB1	PP35	— CL4
DD818	— BB1	PP225S	— KL2
DDT2BS	— KBC1	PV30	— CY2
DDT6S	— EBC3	PVA6S	— EZ2
DDT13	— CBC1	PVB6S	— EZ3
HL13S	— CC2	PVC6S	— EZ4
HP4115	— AF2	VO6S	— EK2
HR2S	— KC1	VO13S	— CK1
LL2S	— KC3	VP2BS	— KF3
MO210	— KK2	VP6S	— EF5
MO465	— AK1	VX2S	— KH1
PP2	— KL4	VX6S	— EH2

Ultron

2B1	— KF1	6E2	— EF6
2B2	— KF2	6E3	— EBC3
2B3	— KF3	6E4	— EBF1
2B4	— KF4	6E5	— EL2
2B5	— KK2	6E6	— EL3
2B6	— KB2	6E7	— EL5
2B7	— KC3	6E8	— EK2
2B8	— KDD1	6E9	— EH2
2B9	— KL2	6E10	— EBL1
2B10	— KBC1	6E11	— EM1
2B15	— KL4	6E12	— C/EM2
4A11	— AF2	6R2	— EZ2

4A12	— AK1	6R3	— EZ3
4A13	— AB1	6R4	— EZ4
4A16	— AK2	13U1	— CF1
4A17	— AF3	13U2	— CF2
4A18	— AF7	13U3	— CK1
4A19	— AH1	13U4	— CB1
4A20	— AC2	13U5	— CL2
4A21	— AB2	13U6	— CY1
4A22	— ABC1	13U7	— CY2
4A24	— AL2	13U10	— CF3
4A26	— AL4	13U11	— CF7
4A27	— AL5	13U12	— CH1
4A28	— AD1	13U13	— CC2
4A29	— ABL1	13U14	— CB2
4A30	— AM1	13U15	— CBC1
4A31	— AM2	13U16	— CL1
4A33	— AL1	13U17	— CL4
4R3	— AZ1	13U18	— CBL1
6E1	— EF5		

Vatea

BB630	— EB1	RE2020	— CY1
BB1320	— CB1	RE3020	— CY2
BB4110	— AB1	RG1320	— CC2
HRV4110	— ACH1	SO630	— EK1
MT1330	— CF2	SO1320	— CK1
MT4120	— AF2	SO4110	— AK1
NT630	— EF2	ST630	— EF1
NT1320	— CF2	ST1320	— CF1
NT4110	— AF2	TG2020	— CL2
OG1320	— CK1	TL1320	— CL1
OV630	— EK1	TV630	— EL1
OV4110	— AK1	VG421	— KF1
RE1330	— FZ1		

WE

WE12	— EM4	WE35	— AL1
WE14	— EL6	WE36	— AB2
WE15	— EL3	WE37	— ABC1
WE17	— EF1	WE38	— AL4
WE18	— EFM1	WE39	— AC2
WE19	— EBF2	WE40	— ACH1
WE20	— ECH11	WE41	— ABL1
WE21	— AK1	WE42	— AL5
WE22	— ACH1	WE43	— ACH1C
WE25	— AF2	WE53	— AZ4
WE31	— AB1	WE54	— AZ1
WE32	— AK2	WE55	— AZ1
WE33	— AF3	WE56	— AZ4
WE34	— AF7		

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА АМЕРИКАНСКИХ И ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКИХ ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫХ ЛАМП

(примерно эквивалентные типы для замены)

В каждой колонке таблицы слева указаны некоторые американские приемно-усилительные лампы.

Справа указаны примерно эквивалентные им лампы буквенных и цифровых серий западноевропейского ассортимента.

Таблица 32

01A — RE074	1LC6 — DCH11	6AD6 — EM11	6E6 — ELL1
0Z3 — RGN1500	1LD5 — DAF11	6AD7 — ECL11	6E7 — EF11
0Z4 — RGN1500	1LE3 — DC11	6AE5 — RE114	6E8 — ECH3
1A4 — KF3	1LH4 — DAF11	6AF6 — EM11	6E8 — ECH33
1A4P — KF3	1LN5 — DAF11	6AF7 — EM11	6E8 — ECH11
1A5 — DL11	1N5 — DF11	6AH7 — EDD11	6E8 — EK1
1A6 — KK2	1P5 — DF11	6AG6 — EL12	6E8 — EK2
1A7 — DCH11	1Q5 — DL11	6AW5 — EZ11	6F5 — EBC3
1B4 — KF4	1R5 — DCH11	6AY8 — EBL1	6F6 — EL1
1B4P — KF4	1S4 — DL11	6A3 — AD1	6F6 — EL2
1B5 — KBC1	1S7 — DAF11	6A4 — EL11	6F6 — EL3
1B7 — DCH11	1T4 — DF11	6A5 — AD1	6F6 — EL11
1C5 — DL11	1T5 — DL11	6A6 — EDD11	6F7 — ECH11
1C6 — KCH1	1-V — AZ11	6A7 — ECH11	6F8 — 2×EC2
1C6 — KK2	2A3 — AD1	6A7 — ECH3	6G5 — C/EM2
1C7 — KK2	2A3H — AD1	6A7 — KK1	6G5 — EM1
1D4 — KL1	2A5 — AL1	6A7 — EK2	6G5 — EM4
1D5GT — KF3	5A6 — AB1+RE914	6A8 — ECH11	6H4 — EB11
1D5GP — KF3	2A7 — AK2	6A8 — ECH3	6H5 — C/EM2
1D7 — KK2	2B7 — EBF11	6A8 — EK1	6H6 — EB-4
1E4 — DC11	2D1 — AB2	6A8 — EK2	6H6 — EB11
1E5G — KF4	2E5 — AM2	6A8 — EK3	6H8 — EBF11
1E5GP — KF4	2F7 — ACH1	6B4 — AD1	6J5 — EBC3
1E7 — 2×KL1	2G5 — AM2	6B6 — EBC11	6J7 — EF1
1F4 — KL1	2W3 — RGN564	6B7 — EBF11	6J7 — EF2
1F4 — KL2	2Z2 — RGN564	6B7 — EBF1	6J7 — EF6
1F5 — KL2	3A4 — DL11	6B8 — EBF11	6J7 — EF12
1F5 — KL4	3A5 — DDD11	6B8 — EBF1	6J8 — ECH3
1F6 — KB2+KF4	3B5 — DL11	6B8 — EBF2	6J8 — ECH11
1F7 — KB2+KF4	3C5 — DL11	6C5 — EC2	6J8 — EK2
1G4 — DC11	3Q5 — DL11	6C6 — EF12	6J8 — EK3
1G5 — KL1	3S4 — DL11	6C6 — EF6	6K6 — EL1
1G5 — KL2	4A6 — KDD1	6C7 — EBC11	6K7 — EF11
1H4 — RE074	4S5 — DAF11	6C8 — EDD11	6K7 — EF2
1H5 — DAF11	5W4 — RGN2504	6D1 — EB11	6K7 — EF5
1H6 — KBC1	5X3 — AZ12	6D6 — EF11	6K7 — EF9
1J5 — KL2	5Y3 — AZ12	6D6 — EF5	6K8 — ECH11
1J6 — KDD1	5Y4 — AZ12	6D6 — EF9	6K8 — ECH3
1LA4 — DL11	5Z4 — EZ12	6D7 — EF12	6K8 — ECH33
1LA6 — DCH11	6AB5 — C/EM2	6D8 — ECH11	6L5 — EBC3
1LB4 — DL11	6AB7 — EF14	6E5 — EM1	6L6 — EL12
1LB6 — DCH11	6AC7 — EF14	6E5 — EM3	6L6 — EL5
1LC5 — DF11	6AD5 — RE914	6E5 — C/EM2	6L6 — EL6

6L7 — EH2	6Y7 — EDD11	12SQ7 — EBC11	43 — CL2
6L7 — ECH11	6Z3 — AZ11	12SR7 — EBC11	43 — CL6
6M6 — EL11	6Z4 — EZ11	12Z3 — EZ1	45Z5 — UY11
6M7 — EF11	6Z5 — EZ1	14B6 — EBC11	47 — AL1
6M8 — ECF1	6ZY5 — EZ12	14B8 — UCH11	48 — CL2
6N5 — C/EM2	7A5 — EL11	14C5 — EL12	50A5 — UL12
6N7 — EDD11	7A7 — EF11	14C7 — EF11	50C6 — UL12
6P7 — ECH11	7B5 — EL2	14E6 — EBC11	50L6 — UL12
6P8 — ECH11	7B5LT — EL2	14F7 — EDD11	50Y6 — 2×VY1
6Q6 — EBC11	7B6 — EBC11	14H7 — UF11	50Z6 — 2×UY11
6Q7 — EBC3	7B6LM — EBC11	14J7 — UCH11	50Z7 — CY2
6Q8 — ECH11	7B8 — ECH11	14Q7 — UCH11	55 — ABC1
6R6 — EF11	7B8LM — ECH11	15 — KL2	56AS — EC2
6R7 — EBC3	7C5 — EL12	18 — CL2	57 — AF7
6R7 — EBC11	7C6 — EBC11	19 — KDD1	57AS — EF12
6SA7 — ECH11	7C7 — EF12	20J8 — UCH11	58 — AF3
6SC7 — EDD11	7D7 — ECH11	22 — RE094	58AS — EF11
6SD7 — EF11	7E6 — EBC11	24A — AF7	59 — AL2
6SE7 — EF12	7E7 — EBF11	25A6 — CL2	64 — EF12
6SF5 — RE914	7F7 — EDD11	25B6 — CL2	65 — EF12
6SG7 — EF11	7G7 — EF11	25B8 — UCH11	68 — EL1
6SH7 — EF12	7H6 — EF11	25L6 — CL2	69 — EC2
6SJ7 — EF12	7H7 — EF11	25L6 — CL6	75 — EBC1
6SK7 — EF11	7J7 — ECH11	25X6 — CY2	75 — EBC3
6SL7 — EDD11	7Q7 — ECH11	25Y4 — CY1	76 — EC2
6SN7 — EDD11	7Y7 — EF12	25Y5 — CY2	77 — EF6
6SQ7 — EBC11	7Y7 — AZ11	25Z4 — UY11	77 — EF12
6SR7 — EBC11	11A6 — EDD11	25Z5 — CY2	78 — EF5
6S5 — C/EM2	11A8 — ECH11	25Z6 — CY2	78 — EF9
6S6 — EF11	11F6 — EL1	26 — RE074	78 — EF11
6TH8 — ECH3	11J7 — EF12	29 — RE904	79 — EDD11
6TH8 — ECH4	11K7 — EF11	32 — KF4	80 — AZ12
8TH8 — ECH11	11N7 — EDD11	33 — KL2	85 — EBC11
6T5 — C/EM2	11X5 — EZ12	34 — KF3	85 — EBC3
6T6 — EF11	12A5 — CL2	35 — AF3	85AS — EBC11
6T7 — EBC11	12A7 — EL1+EZ1	35A5 — UL12	99V — RE074
6U5 — C/EM2	12A8 — ECH11	35L6 — UL12	117Z4 — CY1
6U6 — EL12	12B7 — UF11	35Z3 — UY11	117Z6 — 2×VY1
6U7 — EF11	12C8 — UBF11	35Z4 — UY11	1221 — EF12
6V6 — EL1	12F5 — CC2	35Z5 — UY11	1223 — EF12
6V6 — EL11	12G7 — EBC11	35Z6 — 2×EZ11	1603 — EF6
6V6 — EL2	12K7 — UF11	36 — EF12	1603 — EF13
6V7 — EBC11	12K8 — ECH11	38 — EL1	1610 — AL1
6W5 — EZ12	12Q7 — EBC11	39/44 — EF11	1851 — EF14
6W6 — EL12	12SA7 — ECH11	41 — EL1	2102 — DAF11
6W7 — EF12	12SC7 — EDD11	41 — EL2	9001 — EF12
6X5 — EZ12	12SF5 — CC2	41 — EL3	9002 — ECH11
6X6 — C/EM2	12SF7 — UF11	42 — EL1	9003 — EF12
6Y6 — EL12	12SK7 — UF11	42 — EL3	

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА НОВЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ НЕКОТОРЫХ АМЕРИКАНСКИХ ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫХ ЛАМП

Таблица 33

01-A	VT-30	6C5	VT- 65	6R7	VT- 88	32	VT-44
1A5GT	VT-124	6C8G	VT-163	6SA7	VT-150	33	VT-33
1C5GT	VT-125	6D6	VT- 69	6SC7	VT-105	34	VT-54
1E5GP	VT-170	6F6	VT- 66	6SJ7	VT-116	36	VT-36
1LC6	VT-178	6F7	VT- 70	6SK7	VT-117	38	VT-38
1LH4	VT-177	6F8G	VT- 99	6SQ7	VT-103	39	VT-49
1LN5	VT-179	6H6	VT- 90	6U5	VT- 98	41	VT-48
1R5	VT-171	6J5	VT- 94	6V6	VT-107	47	VT-47
1T4	VT-173	6J7	VT- 91	6Z4	VT- 84	57	VT-57
5W4	VT- 97	6K6GT	VT-152	12SA7	VT-161	58	VT-58
5Z3	VT-145	6K7	VT- 86	12SJ7	VT-162	75	VT-75
5Z4	VT- 74	6K8	VT-167	12SK7	VT-131	76	VT-76
6A8G	VT-151	6L6	VT-115	12SQ7	VT-104	77	VT-77
6AC7	VT-112	6L7	VT- 87	12SR7	VT-133	78	VT-78
6B7	VT- 68	6N7	VT- 96	12A6	VT-134	80	VT-80
6B8	VT- 93	6Q7	VT- 92	12K8	VT-132		

Раздел II

ЛАМПЫ ДРУГИХ СЕРИЙ

Лампы цифровых серий

Лампы так называемых цифровых серий предшествовали лампам буквенных серий, в частности они были прототипами ламп серий А, В и С. Лампы цифровых серий имели большое распространение и до последнего времени выпускались для использования в устаревшей аппаратуре. В целом лампы цифровых серий не являются современными.

Таблица 34

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ СЕРИЙ ЛАМП

Батарейные приемники ($U_f = 4V =$)	RE034—RES174d
Сетевые приемники переменного тока ($U_f = 4V \sim$)	RE304—RES1664d RGN354—RGN4004
Сетевые приемники постоянного тока ($I_f = 0{,}18$ A $=$)	REN1814—RENS1894

Основные параметры ламп цифровых серий приведены в таблице 35. Здесь перечислены (в порядке возрастания цифрового знака обозначения) наиболее распространенные лампы. Они могут быть разделены на следующие три серии: 4 V серия батарейного питания, 4 V серия переменного тока, 20 V серия постоянного тока (см. табл. 34). Все лампы последней серии имеют ток накала 0,18 А. Это позволяет включать нити накала ламп последовательно Лампы 20 V серии используются в приемниках, питаемых от сети постоянного тока. Часто вместе с ними применяются лампы В-серии (особенно ВСН1), поскольку ток накала ламп В-серии равен также 0,18 А. В приемниках, предназначенных для питания от сети только постоянного тока, силовая часть, включая кенотрон, отсутствует.

Лампы 4V-серии батарейного питания по своим электрическим данным и цоколевке приближаются к отечественным лампам 4V-серии с бариевым катодом (например, УБ-110, СБ-112 и т. д.). Лампы с током накала 0,15 А также используются в сетевых приемниках переменного тока. Лампы 4V-серии переменного тока сходны с отечественными лампами первой суперной серии (например, СО-185, СО-187 и т. д.).

Из батарейных ламп, перечисленных в таблице 35, две лампы (RES212 и RE402B) имеют 2-вольтовый накал. Они предшествовали лампам К-серии.

Среди ламп цифровых серий содержится много триодов и тетродов. Имеются три тетрода с катодной сеткой (лампы RE074d, REN704d и REN1817d), называемые в отличие от обычных тетродов, «двухсетками». Эти лампы работают при анодном напряжении 15—20 V.

Для усиления напряжения высокой частоты в приемниках с лампами цифровых серий обычно используются тетроды, подобные отечественным лампам СО-124 и СО-148. В преобразовательных каскадах супергетеродинов применяются гексоды RENS1224 и RENS1824, а также тетроды

с катодной сеткой (RE074d и REN1817d). Крутизна этих ламп по катодной сетке в 10 раз превышает крутизну по управляющей сетке. Поэтому в цепь катодной сетки включают контур гетеродина. В анодную цепь лампы последовательно с фильтром промежуточной частоты вводится катушка обратной связи. Преобразовательные ступени с отдельным гетеродином в приемниках старых типов отсутствуют. Только некоторые высокочастотные лампы обладают характеристиками типа варимю, в частности гексоды RENS-1234 и RENS1834. При использовании данных ламп в высокочастотных усилительных каскадах напряжение АРГ подается на первую и третью сетки одновременно. Этим достигается получение глубокой и плавной регулировки усиления. Для оконечного усиления применяются триоды и пентоды. Оконечные лампы имеют малую крутизну и отдают незначительную мощность. Лучшей из оконечных ламп является пентод RES1664d. Широкое распространение получил оконечный триод RE604, аналогичный по параметрам и цоколевке отечественным лампам УО-104 и УО-186. Из комбинированных ламп в цифровых сериях имеются только диод—триод и диод—тетрод.

Данные кенотронов цифровой серии указаны в таблице 36. Большинство кенотронов 4-х вольтовые. Одноанодные кенотроны в приемниках могут быть заменены отечественными лампами ВО-230 и ГО-239, а двуханодные кенотроны — лампой ВО-188. Указанные заменяющие лампы имеют ту же цоколевку. Наиболее часто в приемной аппаратуре старых выпусков встречаются кенотроны RGN: 354, 1054, 1064 и 2004. Безнакальный кенотрон тлеющего разряда (RGN1500) широкого распространения не получил.

Большинство ламп цифровых серий, включая кенотроны, имеют, старый 4—5-ти штырьковый цоколь (см. рис. 1 д).

Исключение составляют нижеследующие лампы, с другими типами цоколей: гексоды RENS1224, RENS1234, RENS1834 и RENS1824, двойной триод RE402B — цоколя № 133 и № 137.

Внешний вид высокочастотной лампы цифровой серии показан на рис. 22.

Диод-тетроды RENS1254 и RENS1854 и оконечный пентод RENS1384 имеют цоколя № 134 и № 135, оконечные пентоды RENS1374d и RENS1823d встречаются с двумя типами цоколей — № 136 и № 140.

Кенотроны RGN1882 и RGN1883 имеют бесштырьковую цоколевку. (рис. 1а).

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

Маркировка каждой лампы состоит из двух, трех или четырех букв латинского алфавита и нескольких сопровождающих цифр (например RE074, REN924, RENS1820 и т. д.).

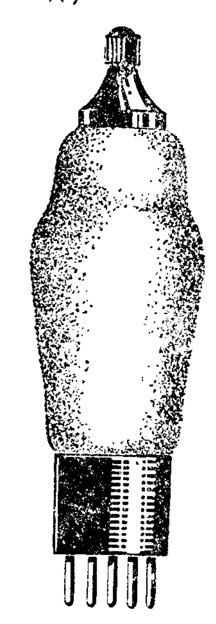


Рис. 22. Внешний вид высокочастотной лампы цифровой серии.

Две буквы — RE — содержатся в обозначении всех ламп, входящих в приемно-усилительную группу. Наличие только этих двух букв в обозначении говорит о том, что лампа является триодом прямого накала. Буква N всегда указывает на подогревный катод.

Примеры:

RE074 — триод прямого накала.

REN924 — триод косвенного накала (подогревный).

В обозначении ламп с экранной сеткой (тетроды, пентоды и гексоды) имеется буква S.

Примеры:

RES964 — оконечный пентод прямого накала.

RENS1820 — тетрод высокой частоты с подогревным катодом.

RENS1824 — гексод.

Приписка «d» в конце обозначения, при отсутствии в маркировке буквы S, является отличительным признаком тетродов с катодной сеткой (лампы «двухсетки»: RE074d, REN704d, REN1817d).

При наличии в маркировке буквы S приписка «d» указывает на цоколь с боковой клеммой (лампы RES164d, RENS1823d и т. д.).

Приписка «n», содержащаяся в обозначении лампы RE074n означает, что данный триод имеет меньшую емкость анод-сетка по сравнению с триодом RE074. Остальные данные их, а также поколевка, совпадают. Лампа RE074 используется для усиления напряжения высокой частоты.

Лампы типа диод-триод (например REN924) и лампы типа диод-тетрод (например RENS1254) известны под названием биподов. На баллонах этих ламп имелась надпись «Binode».,

Все лампы четырехвольтовых цифровых серий имеют в конце обозначения цифру «4» (пример: RE304). Лампы последовательного питания (If = 0,18 A) содержат в маркировке цифру «18» (пример: RENS1834).

Комплектные к лампам цифровых серий кенотроны имеют катод прямого накала и обозначаются буквами RGN. Следующие затем цифры указывают: примерную величину выпрямленного тока в миллиамперах (две или три первых цифры) и напряжение накала в вольтах (последняя цифра): исключение составляют кенотроны RGN1500, RGN1882 и RGN1883.

В таблице 35 перечислены лампы цифровых серий производства фирмы Philips. Другие фирмы выпускали подобные же лампы, но маркировали их иначе (см. табл. 37 на стр. 166).

Приемно-усилительные лампы фирмы Philips ранних выпусков имеют следующие особенности обозначения. Их маркировка состоит из одной буквы латинского алфавита и нескольких последующих цифр (трехзначное или четырехзначное число). Буква указывает примерную величину тока накала, согласно следующего кода:

A —	ток	накала	от 0,06	до 0,10	A
B —	„	„	„ 0,1	„ 0,2	A
C —	„	„	„ 0,2	„ 0,4	A
D —	„	„	„ 0,4	„ 0,7	A
E —	„	„	„ 0,7	„ 1,25	A
F —	„	„	„ 1,25A	и больше	

Первая цифра в случае трехзначного сопровождающего числа или две первых цифры, в случае четырехзначного указывают величину напряжения накала. Например, для лампы E499 Uf = 4 V, для лампы B2048 Uf = 20 V. Последние две цифры для триодов указывают величину коэфициента усиления лампы (для лампы E499 — μ = 99). У многосеточных ламп последние две цифры маркировки означают следующее:

41,51	и	т. д.	— тетроды с катодной сеткой
42,52	„	„	— тетроды вч
43,53	„	„	— оконечные пентоды
44,54	„	„	— комбинированые диоды-тетроды
45,55	„	„	— тетроды вч варимю
46,56	„	„	— пентоды вч
47,57	„	„	— пентоды вч варимю
48,58	„	„	— смесительные гексоды
49,59	„	„	— гексоды варимю

Для примера укажем, что маркировка лампы C443 расшифровывается так: оконечный пентод (43), напряжение накала 4V (4) ток накала в пределах 0,2 — 0,4 A (C). Точное значение величины тока накала определяется из таблиц, для лампы C443 If = 0,25 A.

Буквы маркировки ламп фирмы Tungsram означают следующее: HP — пентоды высокой частоты MH — смесительные гексоды, S — тетроды высокой частоты P — оконечные триоды, PP — оконечные пентоды, DG — тетроды с катодной сеткой. Цифры указывают режим питания катода: Uf и If.

Примечания к таблице 35 — „Данные ламп цифровых серий“ стр. 162—165.

1) Тетрод с катодной сеткой (двухсетка).
2) Напряжение источника анодного питания Ra = 300 kΩ.
3) Sc (колонка 12) — крутизна преобразования mA/V для смесительных ламп.
4) Uar (колонка 14) — напряжение на третьей сетке (анод гетеродина).
5) Напряжения на второй и четвертой сетках, соединенных внутри лампы вместе.
6) Катод соединен с нагревателем („полукосвенный“ накал).
7) Отдельные отечественные радиолампы, указанные в колонке 15-ой, выпускаются в настоящее время промышленностью с новой маркировкой: СО-122- 4Ф6С, СО-124—4Ж5С.

Таблица 35

ДАННЫЕ ЛАМП ЦИФРОВЫХ СЕРИЙ

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Род накала	Напряжен. накала	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряж. на экр. сетке	Напряжен. смещения	Анодный ток	Ток экран. сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивл.	Выходная мощность	Возможная замена
				V	A	V	V	V	mA	mA	mA/V	kΩ	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RE034	Триод	118	прям.	4	0,06	200	–	−3	2	–	1,2	21	—	УБ-110
RES044	Тетрод	127	прям.	4	0,063	200	30	0	1,2	0,4	0,4	1250	—	СБ-112
RE074	Триод	118	прям.	4	0,06	150	–	−9	3,5	—	0,9	11	–	УБ-107
RE074d	Тетрод[1])	126	прям.	4	0,08	16	16	−1,5	2,4	–	0,8	6	—	СБ-112, СБ-147
RE074n	Триод	118	прям.	4	0,06	150	—	−9	3,5	—	0,9	11	–	СБ-112, УБ-107
RE084	Триод	118	прям.	4	0,08	150	—	—4	4	–	1,5	10	–	УБ-107
RES094	Тетрод вч	127	прям.	4	0,06	200	80	−2	4	1,2	0,7	400	—	СБ-112, СБ-147
RE114	Оконечн. триод	118	прям.	4	0,15	150	—	−15	12	—	1,3	4	0,3	УБ-132, ПО-119
RE134	Оконечн. триод	118	прям.	4	0,15	250	—	−17	12	–	2	4,6	0,65	УБ-132, УО-186
RES164	Оконечн. пентод	125	прям.	4	0,15	250	80	—11,5	12	1,9	1,4	60	1,5	СБ-155, СО-122
RES164d	Оконечн. пентод	128	прям.	4	0,15	250	80	−11,5	12	1,9	1,4	60	1,5	СБ-258, СО-122
RES174	Оконечн. пентод	125	прям.	4	0,15	250	150	−19	12	3	1,3	45	0,6	СБ-258, СО-122

Продолжение таблицы 35

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Род накала	Напряжен. накала	Ток накала	Напряжен. на аноде	Напряжен. на экр. сетке	Напряжен. смещения	Анодный ток	Ток экран. сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивл.	Выходная мощность	Возможная замена
				V	A	V	V	V	mA	mA	mA/V	kΩ	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RES174d	Оконечн. пентод	128	прям.	4	0,15	250	150	−19	12	3	1,3	45	0,6	СБ-258, СО-122
RES212	Оконечн. пентод	125	прям.	2	0,2	150	150	−4,5	9,5	2,2	2,4	75	0,45	СБ-155, СБ-244
RE304	Оконечн. триод	118	прям.	4	0,3	250	—	−32	20	—	1,9	2,6	1,1	УО-186
RES364	Оконечн. пентод	125	прям.	4	0,25	300	200	−25	20	4,5	1,7	35	2,8	СО-187
RES374	Оконечн. пентод	125	прям.	4	0,25	300	200	−42	20	1,2	1,5	25	3	СО-187
RE402B	Двойной триод	137	прям.	2	0,2	120	—	0	2x1,5	—	—	—	1	СБ-194, СО-243
RE604	Оконечн. триод	118	прям.	4	0,65	250	—	−45	40	—	2,5	1,4	1,7	УО-186
RE614	Оконечн. триод	118	прям.	4	1	250	—	−15	48	—	4	1,9	2,6	УО-186
RES664d	Оконечн. пентод	138	прям.	4	0,6	400	200	−23	30	7	3,5	25	3	СО-187
REN704d	Тетрод[1])	129	косв.	4	0,9	100	—	0	2	—	1	—	—	СО-124 СО-183
REN804	Триод	130	косв.	4	1	200	—	−8	6	—	2,3	7	—	ПО-119
REN904	Триод	130	косв.	4	1	200	—	−3,5	6	—	2,4	19,5	—	ПО-119
REN914	Триод	130	косв.	4	1,2	200[2])	—	−1,5	1,2	—	2,5	40	—	СО-118
REN924	Диод-триод	131	косв.	4	1	200	—	−3	6	—	2	16	—	СО-185
RES964	Оконечн. пентод	125	прям.	4	1,1	250	250	−15	36	6,8	2,8	43	3,1	СО-187
REN1004	Триод	130	косв.	4	1	200	—	−2,5	3	—	1,5	25	—	СО-118
REN1104	Триод	130	косв.	4	1	200	—	−8	10	—	1,5	7	—	ПО-119
RENS1204	Тетрод выс. част.	132	косв.	4	1	200	60	−2	1	0,5	1	400	—	СО-124

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Род накала	Напряжен. накала	Ток накала	Напряжен. на аноде	Напряж. на экр. сетке	Напряжен. смещения	Анодный ток	Ток экран. сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивл.	Выходная мощность	Возможная замена
				V	A	V	V	V	mA	mA	mA/V	kΩ	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RENS1214	Тетрод выс. част. варимю	132	косв.	4	1,1	200	100	— 2 / —40	6 / —	0,8 / —	1 / —	300 / —	—	СО-148
RENS1224	Гексод	133	косв.	4	1	200	100	— 1,5	4	1,5	Sc = 0,58[3])	150	U_{ar}[4]) = 180V	СО-183
RENS1234	Гексод варимю	133	косв.	4	1,2	200	80[5])	— 2 / —15	3 / —	3 / —	1,5 / 0,002	500 / 10.000	— / —	СО-182
RENS1254	Диод-тетрод	135	косв.	4	1,1	200[2])	33	— 2,3	0,35	—	—	—	—	СО-193
RENS1264	Тетрод выс. част	132	косв.	4	1	200	100	— 2	3	0,7	2	450	—	СО-124
RENS1274	Тетрод выс. част. варимю	132	косв.	4	1	200	100	— 1,5 / —40	3 / —	0,8 / —	2 / —	350 / —	—	СО-148
RENS1284	Пентод выс. част.	63	косв.	4	1,1	200	100	— 2	3	1,1	2,5	2.000	—	СО-124
RENS1294	Пентод выс. част. варимю	63	косв.	4	1,1	200	100	— 2 / —35	4,5 / —	1,8 / —	2 / —	1.000 / —	—	СО-182
RENS1374d	Оконечн. пентод	136 / 140	косв.	4	1,1	250	250	—18	24	10	2,5	70	2,9	СО-187
RENS1384	Оконечн. пентод	134	косв.	4	1,3	250	250	—22	36	3,2	2,7	37	4,1	СО-187
RES1664d	Оконечн. пентод	139	косв.[6])	4	0,72	250	250	—18	45	10	2,3	25	4,8	СО-187
REN1814	Триод	130	косв.	20	0,18	200[2])	—	— 1,5	1	—	2,5	40	—	6Ф5
REN1817d	Тетрод[1])	129	косв.	20	0,18	100	—	—	2	1,1	1	—	—	6Ж7 / 6А8

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Род накала	Напряжен. накала	Ток накала	Напряжен. на аноде	Напряж. на экр. сетке	Напряжен. смещения	Анодный ток	Ток экран. сетки	Крутизна	Внутр. сопротивл.	Выходная мощность	Возможная замена
				V	A	V	V	V	mA	mA	mA/V	kΩ	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RENS1818	Тетрод выс. част.	132	косв.	20	0,18	200	100	— 2	3	0,7	2	450	—	6Ж7
RENS1819	Тетрод варимю	132	косв.	20	0,18	200	60	- 2 —40	4 —	0,9 —	1 —	400 —	—	6К7
RENS1820	Тетрод выс. част.	132	косв.	20	0,18	200	60	— 2	4	1,9	1	400	—	6Ж7
REN1821	Триод	130	косв.	20	0,18	200	—	— 3	6	—	2,3	15	—	6С5
REN1822	Оконечн. триод	130	косв.	20	0,18	200	—	—16	15	—	2,5	2,5	0,4	15А6С
RENS1823d	Оконечн. пентод	136 140	косв.	20	0,18	200	200	—18	20	8	1,7	40	1,7	30П1М
RENS1824	Гексод	133	косв.	20	0,18	200	100	— 1,5	3	1,8	S_c=0,5ℰ[3])	150	U_{ar}=80V[4])	6А8
REN1826	Диод-триод	131	косв.	20	0,18	200	—	—3	6	—	1,8	16	—	6Г7
RENS1834	Гексод варимю	133	косв.	20	0,18	200	80[5])	— 2 —15	3 —	2,8 —	1,5 —	500 —	— —	6К7, 6Л7
RENS1854	Диод-тетрод	135	косв.	20	0,18	200[2])	40	— 3,2	0,3	—	—	—	—	6Б8М, 6Г7
RENS1884	Пентод выс. част.	63	косв.	20	0,18	200	100	— 2	3	1,1	2,4	2000	—	6Ж7
RENS1894	Пентод выс. част. варимю	63	косв.	20	0,18	200	100	— 2 —35	4 —	1,8 —	1,8 —	1100 —	—	6К7

ДАННЫЕ КЕНОТРОНОВ ЦИФРОВЫХ СЕРИЙ (RGN)

Таблица 36

Обозначение (Telefunken)	Соответствует кенотрону фирмы Philips	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Эффект. знач. макс. допуст. напряжения на каждый анод	Максимальный выпрямленный ток	Возможная замена
			V	A	V	A	
1	2	3	4	5	6	7	8
RGN354	1802	206²)	4	0,3	250	25	ВО—230
RGN504	1801	207	4	0,5	250	30	ВО—125
RGN564	1803	206²)	4	0,6	500	30	ВО—230
RGN1054	506	207	4	1,5	300	75	ВО—188
RGN1064	1805	207	4	1	300	100	ВО—188
RGN1074	—	207	4	1	500	60	ВО—188
RGN1304	505	206²)	4	1	500	100	ВО—239
RGN1404	1832	206²)	4	1,3	800	100	ВО—239
RGN1500¹)	—	208	—	—	300	100	—
RGN1503	1201	207	2,5	1,5	300	75	ВО—188
RGN1882	1882	53	5	2	400	110	ВО—188
RGN1883	1883	209²)	5	1,6	350	125	ВО—188
RGN2004	15 1	207	4	2	350	160	ВО—188
RGN2005	1560	207	5	2	300	125	ВО—188
RGN2504	1815	207	4	2,5	500	180	ВО—188
RGN4004	1817	207	4	4	350	300	ВО—188

Примечания: ¹)—Безнакальный кенотрон тлеющего разряда.
²)—Катод соединен с нагревателем („полукосвенный" накал).
Кенотроны с цоколевкой № 206 все одноанодные, не газонаполненные.

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ЛАМПЫ ЦИФРОВЫХ СЕРИЙ РАЗНЫХ ФИРМ

(Электрические данные и цоколевка одинаковы)

Таблица 37

Telefunken	Philips	Tungsram	Telefunken	Philips	Tungsram
RE034	A425	HR406	RENS1224	E448	MH4100
RE074	A409	G407	RENS1234	E449	EH4105
RE074d	A441N	DG407	RENS1254	E444	DS4100
RE084	A415	LD408	RENS1264	E462	AS4120
RES094	A442	S406	RENS1274	E455	AS4125
RE114	B406	P414	RENS1284	E446	HP4101
RE134	B409	L414	RENS1294	E447	HP4106
RES164	B443S	PP416	RENS1374d	E453	APP4120
RES174d	B443	PP415	RENS1384	E463	APP4130
RE304	C405	P430	REN1814	B2099	—
RES364	C443	PP430	REN1817d	B2041	DG2018
RESd374	C443N	PP431	REN1818	B2052t	SS2018
RE604	D404	P460	RENS1819	B2045	SE2018
RE614	E408N	P4100	RENS1820	B2042	S2018
RES664d	E443N	PP4100	REN1821	B2038	R2018
REN704d	E441N	DG4101	RENS1823d	B2043	PP2018d
REN904	E424N	AG495	RENS1824	B2048	MH2018
REN914	E499	AR4120	REN1826	B2044S	—
REN924	E442S	—	RENS1834	B2049	FH2018
RES964	E443H	PP4101	RENS1854	B2044	DS2218
REN1204	E4425	AG4100	RENS1884	B2046	HP2018
RENS1214	E445	AS4104	RENS1894	B2047	HP2118

Специальные лампы

Основные типы специальных ламп, используемые в аппаратуре связи, в усилителях и в измерительных устройствах, вошли в таблицы 39, 40 и 41. Некоторые из этих ламп применяются также и в радиовещательных приемниках.

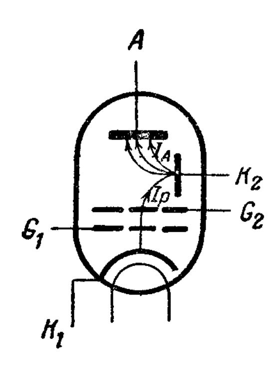


Рис. 23. Схема лампы со вторичной эмиссией (EE1 и EE50).

Из ламп, данные которых приведены в таблице 40, заслуживают внимания лампы со вторичной эмиссией — EE1 и EE50. В них имеется специальный электрод K_2 (см. рис. 23), который эмитирует вторичные электроны. Особенностью ламп со вторичной эмиссией является большая крутизна, вследствие чего они применяются в широкополосных усилителях (см. схему рис. 24). Очень эффективно применение лампы со вторичной эмиссией в фазоинверсном каскаде, поскольку токи в цепях дополнительного электрода и анода этой лампы сдвинуты по фазе на 180°, причем этот сдвиг не зависит от частоты.

Лампа DAH50, представляющая собой диод-гептод, предназначена для работы в портативных экономичных приемниках. Схема лампы DAH50 приведена на рис. 25. В лампе используется лучевой принцип. Благодаря применению катодной сетки, рабочее анодное напряжение снижено до 15 V.

Лампы EF50, EFF50 и — высокочастотные пентоды и вторично-эмиссионная лампа EE50 цельнометаллические, имеют весьма схожую с ключевыми лампами «21-х» серий локтальную цоколевку (№№ 227, 229 и 226).

Применение этих ламп ограничено, главным образом, измерительной и профессиональной аппаратурой. Конструкция их показана на рис. 26.

В таблице 41 содержатся данные различных кенотронов, применяемых в специальной аппаратуре и отчасти в радиовещательных приемниках.

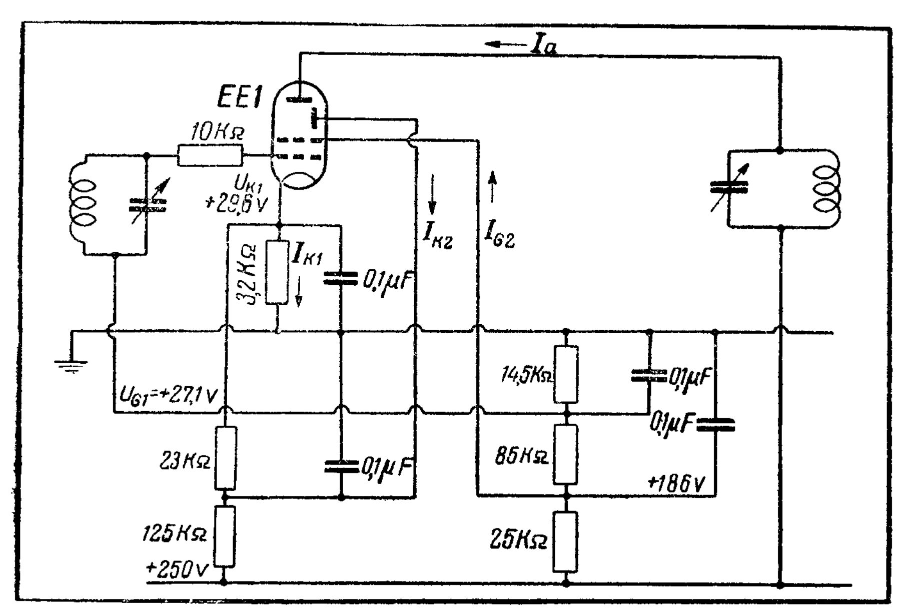


Рис. 24. Схема включения лампы EE1 в каскаде широкополосного усилителя.

Среди специальных ламп отдельное место занимают лампы, применявшиеся в войсковой аппаратуре связи германской армии. Эти лампы объединялись в самостоятельную группу так называемых «военных» радиоламп (Wehrmachtrohren).

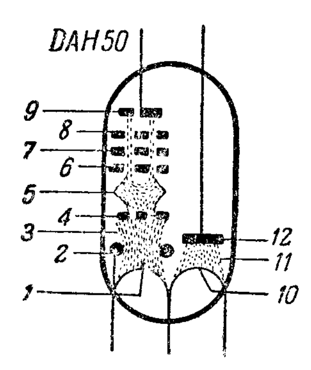


Рис. 25. Схема лампы DAH50 с указанием распределения электронных потоков.

1. Катод гептода; 2. Вспомогательная сетка для образования пучка электронов (3); 4. Катодная сетка 5. Область сильной концентрации электронов („фиктивный" катод); 6. Управляющая сетка; 7. Экранная сетка; 8. Антидинатронная сетка; 9. Анод гептода; 10. Катод диода; 11. Электронный поток диода; 12. Анод диода.

По сравнению с лампами радиовещательных серий, военные лампы имеют худшие параметры, но зато они обладают малыми габаритами, эксплоатационной надежностью и возможностями универсального применения в широком диапазоне частот (включая УКВ).

Из ламп, перечисленных в таблице 39, широкое распространение получили: RV2P800, RV12P2000, RV2,4P700. Эти лампы обладают универсальными свойствами, вследствие чего они применялись во всех каскадах супергетеродинных приемников.

Особенности конструкции таких ламп показаны на рис. 27 и 28. Для них применялись особые гнезда, показанные на рис. 29 и 30.

Группа военных радиоламп включала в себя лампы двух категорий:

1) войсковые лампы (для аппаратуры связи сухопутных войск) — лампы «R»,

2) лампы военно-воздушных сил (для самолетной радиоаппаратуры), — лампы «L».

Каждая категория ламп имела свою систему обозначений (маркировку) из ряда букв и цифр.

Обозначение войсковых ламп

Маркировка этих ламп начинается с буквы «R» (например, RV2P800).

Вторая буква указывает назначение лампы:

D — лампа для дециметровых волн,
G — лампа для выпрямления (диоды и кенотроны),
V — приемно-усилительная лампа,
L — генераторная или оконечная низкочастотная лампа.

За второй буквой следует число, указывающее напряжение накала:

2... (питание от свинцового аккумулятора — одна банка 2V);

2,4... (питание от щелочного аккумулятора — 2 банки 2,4V);

12... (питание от бортовой сети танка, самолета 12,6V).

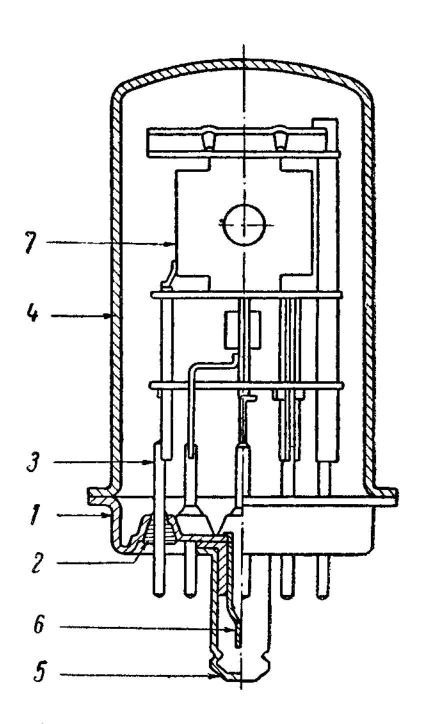


Рис. 26. Конструкция цельнометаллической лампы (ключевого типа) фирмы „Philips"

1. Металлическое основание лампы; 2. Изолирующая „бусинка"; 3. Вывод электрода (одновременно штырек цоколя); 4. Металлический баллон (красного цвета) 5. Направляющий штифт цоколя (металлический); 6. Металлическая трубка для откачки воздуха (штенгель); 7. Система электродов.

Далее следует буква, определяющая тип лампы:

D — двойной диод, кенотрон:

H — гексод;

P — пентод;

T — триод;

Последние цифры маркировки указывают следующие параметры:

а) для усилительных ламп — коэфициент усиления,

б) для преобразовательных ламп — крутизну преобразования — μA/V; mA/V,

в) для генераторных и оконечных ламп — сумму максимально допустимых мощностей, рассеиваемых анодом и экранной сеткой — W.

г) для выпрямительных ламп — максимальный выпрямленный ток — mA.

Пример. Лампа RV2P800:

R — лампа для аппаратуры связи сухопутных войск,

V — усилительная,

2 — напряжение накала = 2 V (точнее 1,9 V).

P — пентод.

800 — коэфициент усиления (μ).

Обозначение ламп военно-воздушного флота

Первая буква маркировки — «L» (например, LV1).

Вторая буква дает указание о типе лампы или области ее применения:

D — лампа для дециметровых волн,

G — двойной диод, кенотрон,

S — генераторная лампа, (триод, пентод),

V — усилительная лампа, (тетрод пентод).

Цифры, стоящие в конце маркировки, являются отличительным порядковым номером серии лампы.

Пример: Лампа LV1:

L — лампа для самолетной радиоаппаратуры,

V — усилительная лампа (оконечный низкочастотный пентод),

1 — отличительный порядковый номер серии в данной группе ламп.

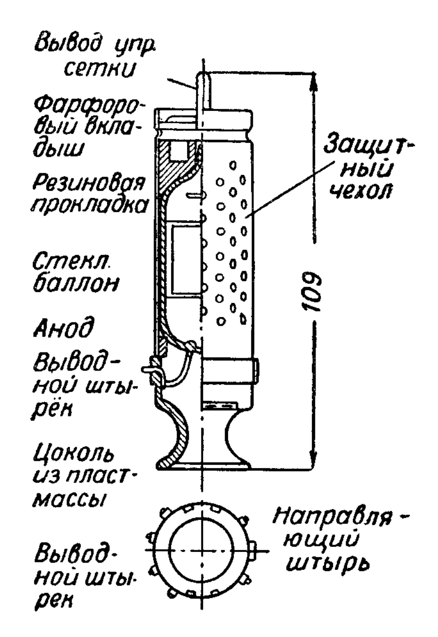


Рис. 27. Конструкция лампы RV2P800

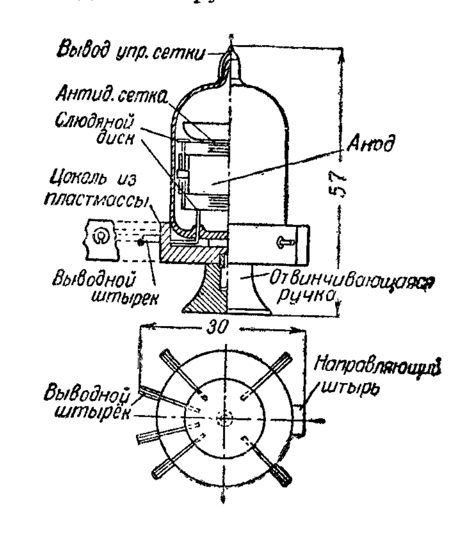


Рис. 28. Конструкция лампы RV12P2000

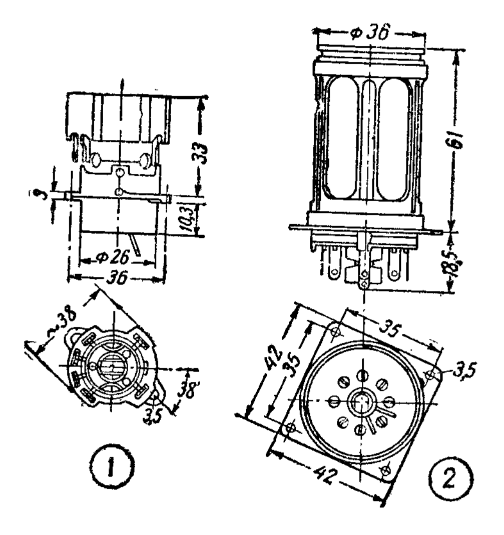


Рис. 29. Ламповые гнезда: 1—RV12P2000; 2—LV1

Все лампы, предназначенные для использования в самолетной радиоаппаратуре, рассчитаны на напряжение накала 12,6 V.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ЛАМП СПЕЦИАЛЬНЫХ БУКВЕННЫХ СЕРИЙ

Ряд специальных радиоламп имеет маркировку, аналогичную системе обозначений, принятой в буквенных сериях:

а) Лампы «100-й» A-серии (например, AC100, AH100 и т. д.) — подогревные, напряжение накала 4 V;

б) лампы серии «N» (NF2 и NF3) — подогревные, напряжение накала 12,6 V;

в) лампы серии «M» (MC1, MF2 и MF6) — прямого накала, напряжение накала 1,9 V;

г) лампы серии «S» (например, SA100, SD1A и т. д.) — подогревные, напряжение накала 1,9 V;

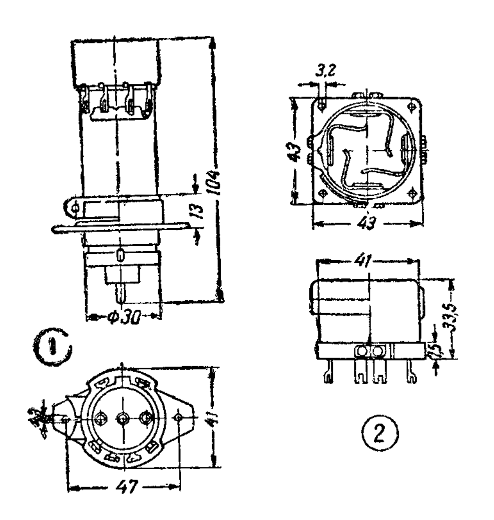


Рис. 30. Ламповые гнезда:
1 — RV2P800;
2 — RL12T15

Исключение из рассмотренных систем маркировки составляют названия ламп RV209 и RV210 (подогревный пентод высокой частоты и подогревный триод с четырехвольтовым накалом — см. табл. 40).

Наряду с буквенным обозначением ряд фирм (Philips, Valvo) маркировали специальные лампы только четырехзначными цифрами, обозначающими порядковый номер лабораторной разработки данной лампы (напр. 4674, 4682 и т. п.).

ЗАМЕНА ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ЛАМП

Некоторые военные радиолампы (например RV2,4P700, RV12P2000 и др.) из-за недостатка в лампах нормальных радиовещательных серий применялись в качестве заменителей в широковещательной аппаратуре. Практически ряд ламп буквенных и цифровых серий заменяется сходными по параметрам лампами военных типов. Ниже указаны возможные варианты такой замены. В тех случаях, когда необходимо сбалансировать для заменяющих ламп данные накальных цепей, указываются величины проволочных шунтирующих сопротивлений. Различие цоколевки во всех случаях потребует применения переходных колодок. В специальной аппаратуре также широко применялись лампы батарейных серий: K—серии, «11-й», и «25-й» D серий, особенно с буквой «T» в конце маркировки (DF23T, DF23T1), а также лампы «41-й W» D-серии.

Таблица 38

Заменяемая лампа	Шунтирующее сопротивление Ω	Заменяющая лампа
CC2	420	RL12T2
CF3	100	RV12P2001
CF7	100	RV12P2000
CF7	—	RV12P4000
CF7	—	NF2
CL4	—	RV12P4000
CL4 (при использовании триодом)	420	RL12T2
CL4 (при использовании триодом)	125	LD1
CL4 (при использовании триодом)	500	LD2
UF11	500	RV12P2001
REN1821	120	RV12P2000
REN1823d	420	RL12T2
REN1823d	500	LD2
REN1823d	160	LD1
RE134	—	RL2,4T1
RE164	—	RL2,4P3

ДАННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЛАМП

Таблица 39

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение на аноде (max)	Напряжение на экран. сетке (max)	Крутизна	Коэфициент усиления	Внутреннее сопротивление	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом
			V	A	V	V	mA/V	—	kΩ	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
AC100	Триод	195	4	0,65	250	—	2,7	30	10,5	2
AC101	Триод	196	4	0,65	250	—	2,7	30	10,5	2
AD100	Триод	197	4	1,6	300	—	4,5	6,5	1,4	12
AD101	Триод	130	4	1,6	300	—	4,5	6,5	1,4	12
AD102	Триод	199	4	1,6	400	—	5,8	5	0,86	25
AF100	Пентод	201	4	0,7	250	250	10,5	3.000	300	4
AH100	Гексод	42	4	1,1	250	150	1,5	—	250	2
LD1	Триод	174	12,6	0,1	300	—	3	11	—	5
LD2	Триод	175	12,6	0,175	800	—	9	25	—	12
LD5	Триод	205	12,6	0,24	500	-	10	18	—	25
LD15	Триод	141	12,6	0,24	500	—	10	18	—	25
LG1	Двойной диод	176	12,6	0,075	—	—	—	—	—	—
LG4	Двойной диод	178	12,6	0,52	—	—	—	—	—	—
LG7	Двойной диод	179	12,6	0,3	—	—	—	—	—	—
LG9	Двойной диод	180	12,6	0,3	—	—	—	—	—	—
LS1	Пентод	181	1,9	0,05	200	200	1,2	—	—	1,5

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение на аноде (max)	Напряжение на экран. сетке (max)	Крутизна	Коэфициент усиления	Внутреннее сопротивление	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом
			V	A	V	V	mA V	—	kΩ	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LS2	Двойной триод	182	1,9	0,2	250	—	2	16	—	2 × 2,5
LS3	Диод-триод	183	1.9	0,1	200	—	0,8	25	—	1
LS30	Триод	184	12,6	0,3	700	—	6	20	—	30
LS5	Пентод	185	12.6	0,7	1.000	300	5	—	—	40
LV1	Пентод	186	12,6	0,21	800	400	10	—	200	10
LV3	Пентод	187	12.6	0,55	1.000	400	15	—	—	12
LV4	Двойной пентод	188	12,6	0,3	300	300	7	—	300	3
LV5	Тетрод	189	12,6	0,22	220	30	3,3	—	—	1
MC1	Триод	193	1,9	0,19	150	—	1,4	15	11	1
MF2	Пентод	192	1,9	0,18	200	150	0,9	800	1.000	1,5
MF6	Пентод	163	1,9	0,09	200	120	0.9	850	1.200	1
NF2	Пентод	37	12.6	0.195	200	150	2,2	4.000	1.800	1
NF3	Пентод	37	12.6	0,195	200	150	2,3	1.600	700	1,5
NF4	Пентод	191	12,6	0,195	200	150	2,2	4 000	1.800	1,5
RG2.4D1	Двойной диод	169	2,4	0,1	—	—	—	—	—	—
RG12D2	Двойной диод	155	12,6	0,075	—	—	—	—	—	—

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение на аноде (max)	Напряжение на экран. сетке (max)	Крутизна	Коэфициент усиления	Внутреннее сопротивление	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом
			V	A	V	V	mA/V	—	kΩ	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RG12D3	Двойной диод	156	12,6	0,1	—	—	—	—	—	—
RL2P3	Пентод	161	1,9	0,28	200	150	1	75	75	2
RL2,4P3	Пентод	168	2,4	0,13	200	130	1,4	—	—	2
RL4,2P6	Пентод	171	4,2	0,3	250	250	6	—	—	7,5
RL4,8P15	Диод-пентод	173	4,8	0,68	400	200	4	—	—	15
RL12P10	Пентод	152	12,6	0,45	350	250	9	—	—	9
RL12P35	Пентод	153	12,6	0,68	800	200	2,8	—	—	3
RL12P50	Пентод	154	12,6	0,65	1.000	300	4	—	—	40
RL2T2	Триод	150	1,9	0,3	150	—	2,4	12	5	2
RL2,4T4	Двойной триод	167	2,4	0,2	220	—	2	17	—	2×2
RL12T1	Триод	150	12,6	0,06	150	—	3,4	18	4,7	1,2
RL12T2	Триод	150	12,6	0,17	220	—	2	12	6	2
RL12T15	Триод	151	12,6	0,55	500	—	4,8	14,5	3	15
RV2,4H300	Гексод	165	2,4	0,06	150	150	0,3	—	600	0,6
RV12H300	Гексод	149	12,6	0,07	200	100	0,3	—	800	1
RV2P800	Пентод	159	1,9	0,18	200	150	1	800	500	1,5

Окончание таблицы 89

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение на аноде (max)	Напряжение на экран. сетке (max)	Крутизна	Коэфициент усиления	Внутреннее сопротивление	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом
			V	A	V	V	mA/V	—	kΩ	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RV2,4P45	Пентод спец.	162	2,4	0,06	100	50	0,7	45	60	1
RV2,4P700	Пентод	163	2,4	0,06	200	120	0,9	850	1.200	1
RV2,4P701	Пентод	163	2,4	0,06	200	150	0,9	—	800	1
RV2,4P1400	Пентод	164	2,4	0,35	200	200	3,3	700	200	2
RVI2P2000	Пентод	146	12,6	0,075	220	140	1,5	2.000	1.500	2
RVI2P2001	Пентод	146	12,6	0,075	220	220	1,4	—	1.000	1
RVI2P3000	Пентод	147	12,6	0,21	300	250	10	2.000	200	6
RVI2P4000	Пентод	148	12,6	0,2	200	125	2,3	4.000	1 800	1,5
RV2,4T3	Триод спец.	166	2,4	0,06	100	—	0,7	4,5	6	0,5
RV209	Пентод	203	4	1,0	250	150	8	3.700	450	7
RV210	Триод	200	4	1,6	400	—	5,8	5	0,86	25
SA1	Диод	204	4	0,21	30	—	—	—	—	—
SAI00	Диод	194	1,9	0,32	100	—	—	—	—	—
SAI0I	Диод	194	1,9	0,32	2.000	—	—	—	—	—
SAI02	Диод	194	1,9	0,35	100	—	—	—	—	—
SD1A	Триод	150	1,9	0,5	150	—	3,4	14,3	4,7	2
SF1A	Пентод	146	1,9	0,5	220	140	1,5	2.000	1.500	1

Таблица 40

ДАННЫЕ РАЗНЫХ ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ЛАМП

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность
			V	A	V	V	V	mA	mA/V	kΩ	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DAH50	Диод—гептод	219	1,4	0,025	15	15	—	0,8	0,65	90	—
DFF50	Двойной пентод	220	1,4	0,1	25	25	—1,1	2,2	1,2	32,5	—
DFF51	Двойной пентод	220	1,4	0,05	25	25	—	2,1	0,7	55	—
CF50	Пентод	221	30	0,2	250	100	—2	1,5	3,3	2 500	—
EA50	Диод	222	6,3	0,15	—	—	—	—	—	—	—
EBC51	Дв. диод-триод	223	6,3	0,55	250	—	—7,5	10	4	6	—
EC50	Тиратрон [1]	224	6,3	1,3	1000max	—	—	750max	Fmax = 150 kHz		
EEI	Лампа втор. эмис.	225	6,3	0,6	250	150	—2,5	8	17	50	I_{k2} = 6mA [2]
EE50	Лампа втор. эмис.	226	6,3	0,3	250	250	—3	10	14	250	I_{k2} = 8mA [2]
EF50	Пентод [6]	227	6,3	0,3	250	250	—2	10	6,5	1000	—
EF51	Пентод	228	6,3	0,35	250	250	—2	14	9,5	500	—
EFF50	Двойной пентод	229	6,3	0,6	250	200	—2	2×6	8	350	-
EL50	Оконечн. пентод	230	6,3	1,35	800	400	—37	23	4	50	80 [4]
EL51	Оконечн. пентод	230	6,3	1,9	750	750	—44	40	7	55	130 [4]
EL151	Оконечн. пентод	231, 245	6,3	1,9	800	400	—40	45	3	50	100 [4]
ES111	Пентод спец [5]	250	6,3	1,0	44	—	+44	—	—	—	—
KC50	Триод	190	2	0,05	20	—	—0,2	0,1	0,2	150	—
KC51	Триод	190	2	0,05	20	—	1	0,5	0,4	20	—

Окончание табл. 40

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность
			V	A	V	V	V	mA	mA/V	kΩ	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KD50	Оконечн. триод	190	2	0.06	20	—	−1	0,5	0.4	12	0,1
KE50	Тетрод	198	2	0.06	120	45	−2	0,8	0,5	650	—
4060	Триод	234	0,7	0,7	4	—	−2,5	—	0,03	—	—
4641	Оконечн. триод	232	4	2,1	1500	—	−140	15	2	4,6	60[4])
4654	Оконечн. пентод	230	6.3	1,35	400	425	−33	45	6	30	50[4])
4662	Индикатор неоновый [3])	235	—	—	U_{a1} = 150—170V; U_{a2} = 165—190V						—
4670	Двойной оконечн. пентод	233	2	0,47	135	135	−12	2×8	—	—	1,3
4674	Диод	202	6,3	0,15	—	—	—	—	—	—	—
4682	Оконечн. пентод	45	4	1	375	250	−32	40	2,5	60	20[4])
4683	Оконечн. триод	62	4	0,95	350	—	−75	40	6	0,6	15[4])
4689	Оконечн. пентод	46	6,3	1,35	375	275	−20	45	—	—	28[4])
4694	Оконечн. пентод	46	6,3	0,9	375	250	−8	24	8	7	12[4])
4699	Оконечн. пентод	46	6,3	1,3	300	325	−12	55	13	28	26[4])

Примечания [1]) Тиратрон, наполненный гелием. Напряжение зажигания 33 V, максимальная рабочая частота 150 kHz.

[2]) Ток в цепи катода вторичной эмиссии.

[3]) Неоновый индикатор настройки; U_{a1}—напряжение зажигания (напряжение на вспомогательном аноде), U_{a2}—рабочее напряжение на главном аноде.

[4]) Выходная мощность для двух ламп в режиме кл. АВ (остальные данные—для одной лампы в режиме кл. А).

[5]) Лампа строчной развертки для телевизионных приемников, имеет сходство с отечественной лампой 6ПР-20. Импульс тока в цепи экранной сетки 120 mA.

[6]) Лампа EF50 производства американской фирмы Sylvania имеет маркировку VT-250.

ДАННЫЕ РАЗНЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫХ ЛАМП

Таблица 41

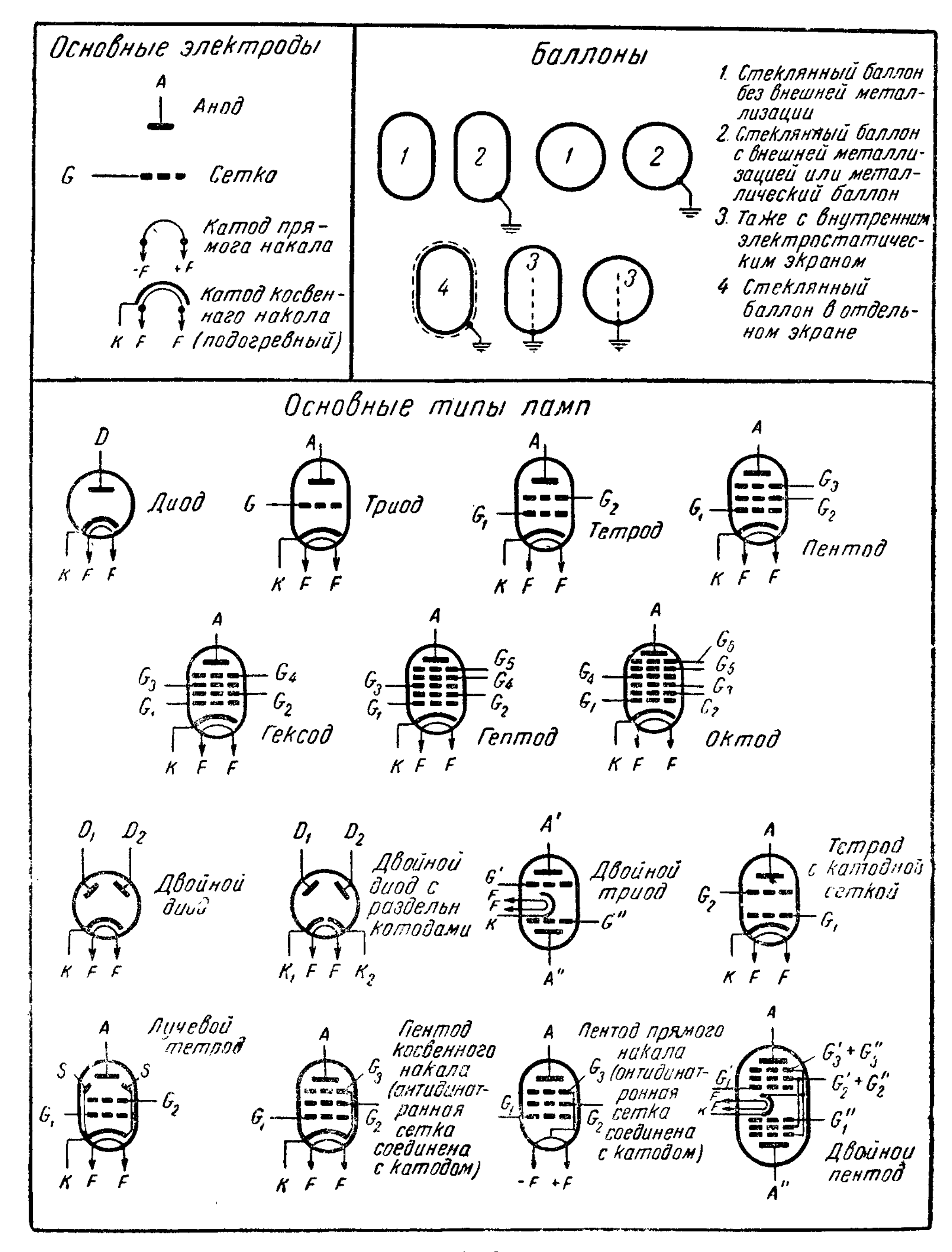
Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала V	Ток накала A	Максимально-допустимое напряжение на каждый анод V	Максим. выпрямленный ток mA
1	2	3	4	5	6
AX1[1])	206	4	2	500	125
AX50[1])	206	4	3,75	500	250
AZ50	207	4	3	500	250
EA111	210	6,3	1,4	4.000	20
EZ150	244	6,3	2,7	500	400
LG3	177	12.6	0,16	8.000	0,2
LG6	211	12.6	0 63	300	100
LG12	142	12.6	1.6	1.200	450
RFG3	143	4	0,65	3.500	5
RFG4	144	4	4	10.000	5
RFG5	145	6 3	0,2	3 000	10
RG2,4D10	170	2.4	0,15	700	10
RG12D60	157	12.6	0.2	300	60
RG12D300	158	12,6	0.8	500	300
RG62	212	2.5	4.5	2 000	400
RGQZ1,4/04d[1])	207	2,5	3.2	1.400	125
16NGL	206	2	0.25	300	15
24NGL	213	40	0.18	250	100[2])
26NGL	213	40	0,18	250	150[2])
50NGL	214	50	0,1	250	100[2])
373	206	4	1	220	40
1070	207	1,8	1.7	250	100
1071	207	2.1	2.8	500	100
1823	207	4	1,5	300	75
1831	207	4	1	700	60
1875	215	4	2,3	5.000	5
1876	216	4	0,3	850	5
1877	217	4	0 65	5.000	3
1878	218	4	0,7	10.000	2

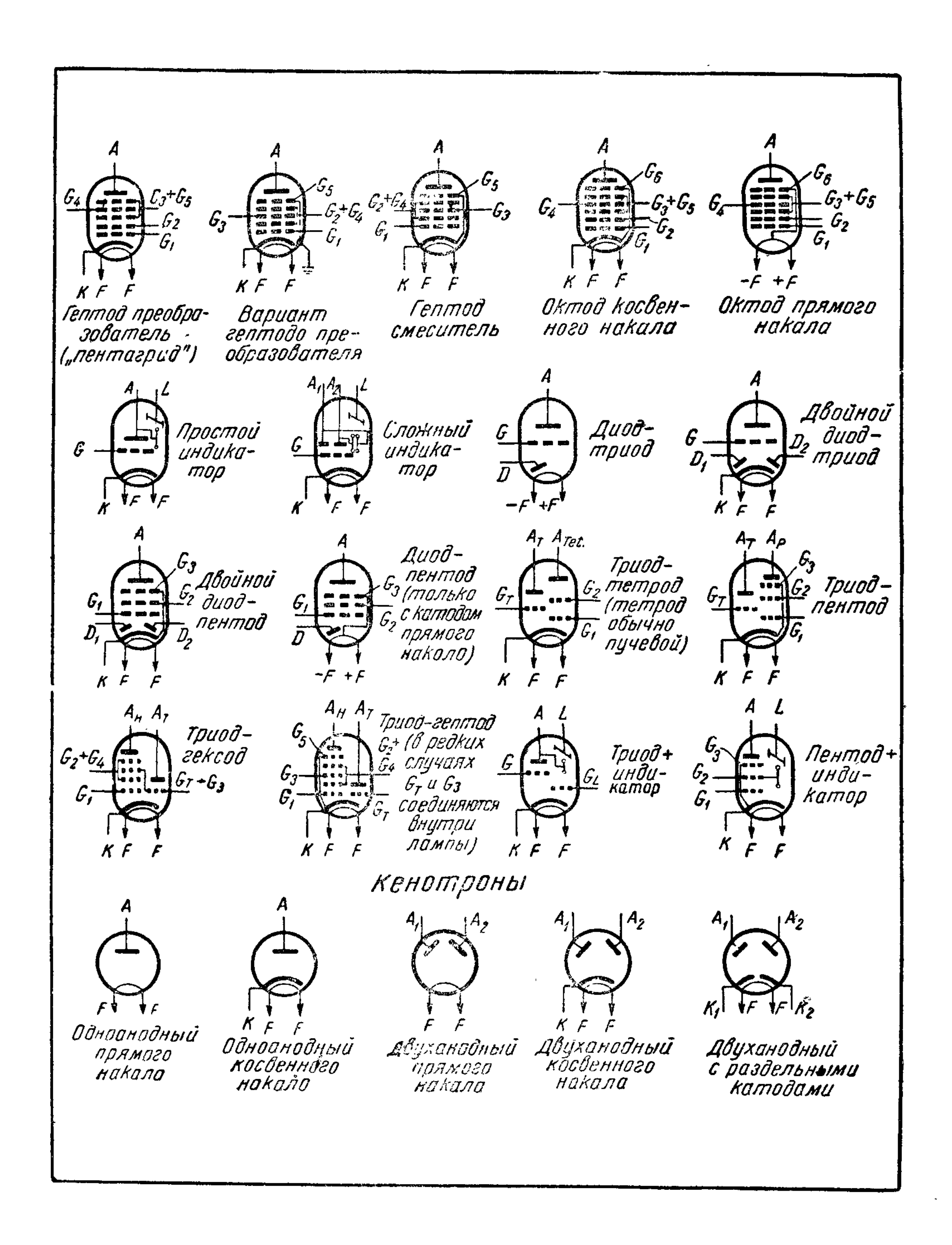
Примечания: 1) газотрон
2) при параллельном включении обеих систем.

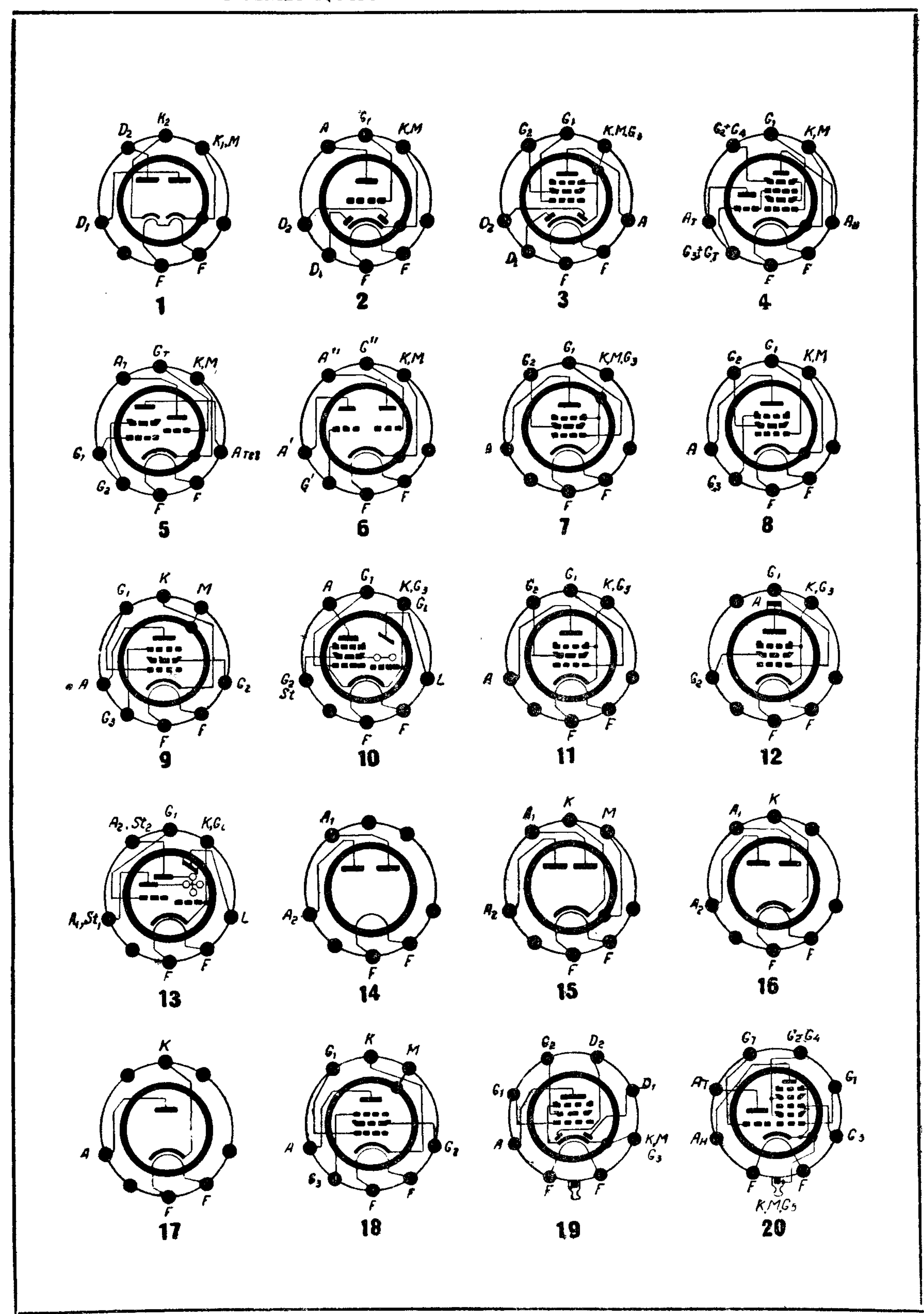
Раздел III

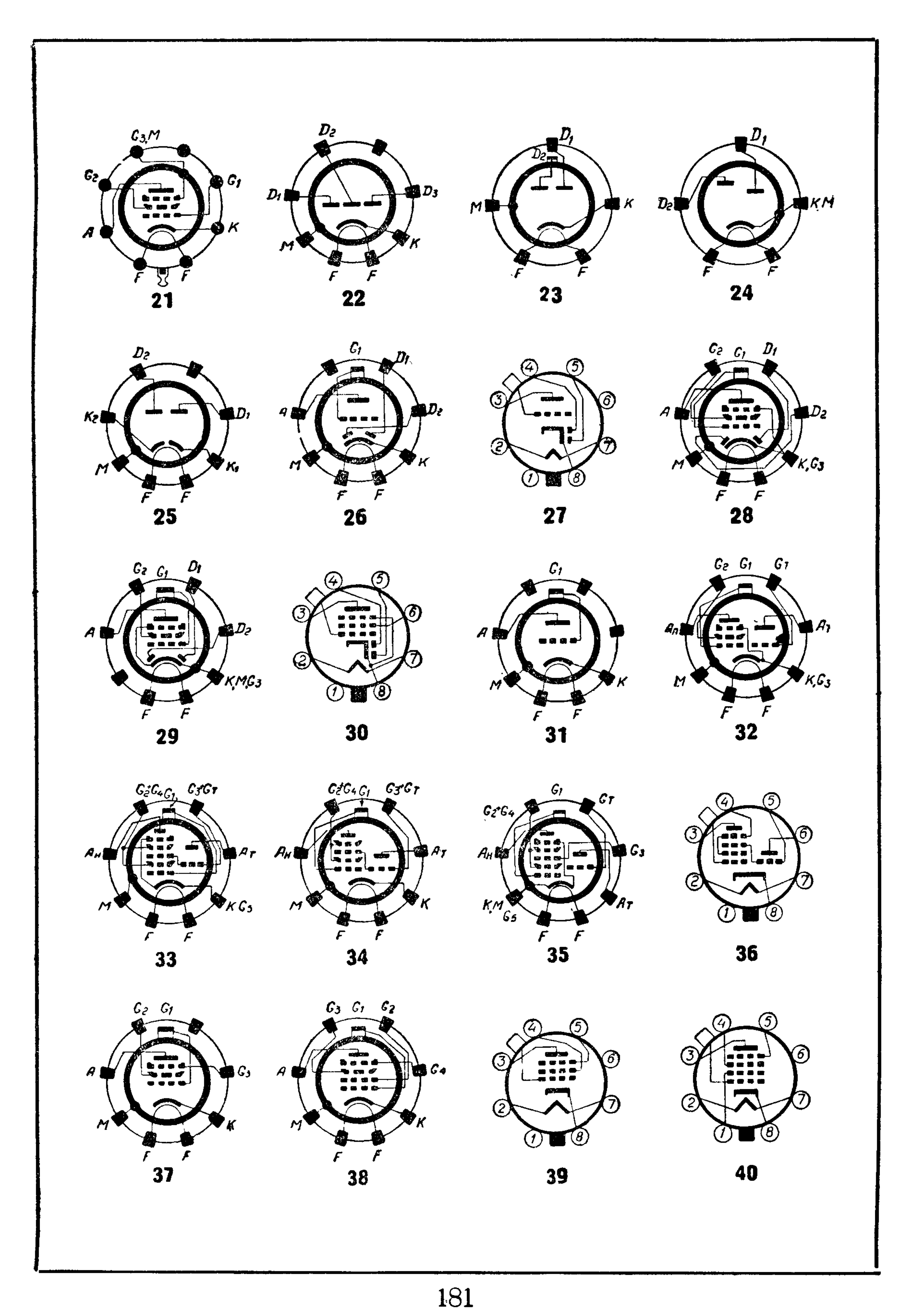
ЦОКОЛЕВКА ЛАМП

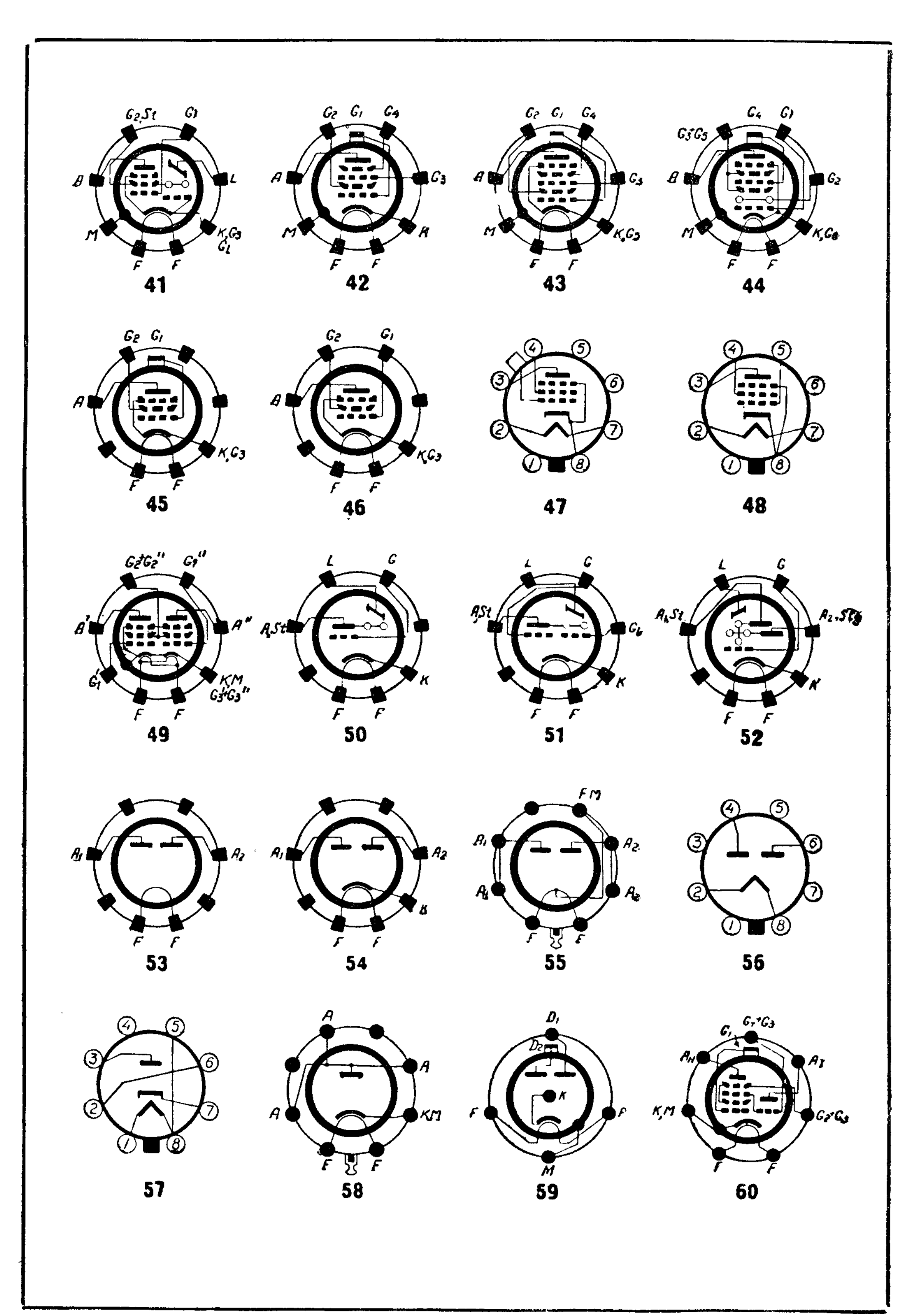
ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ И СХЕМЫ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ЛАМП

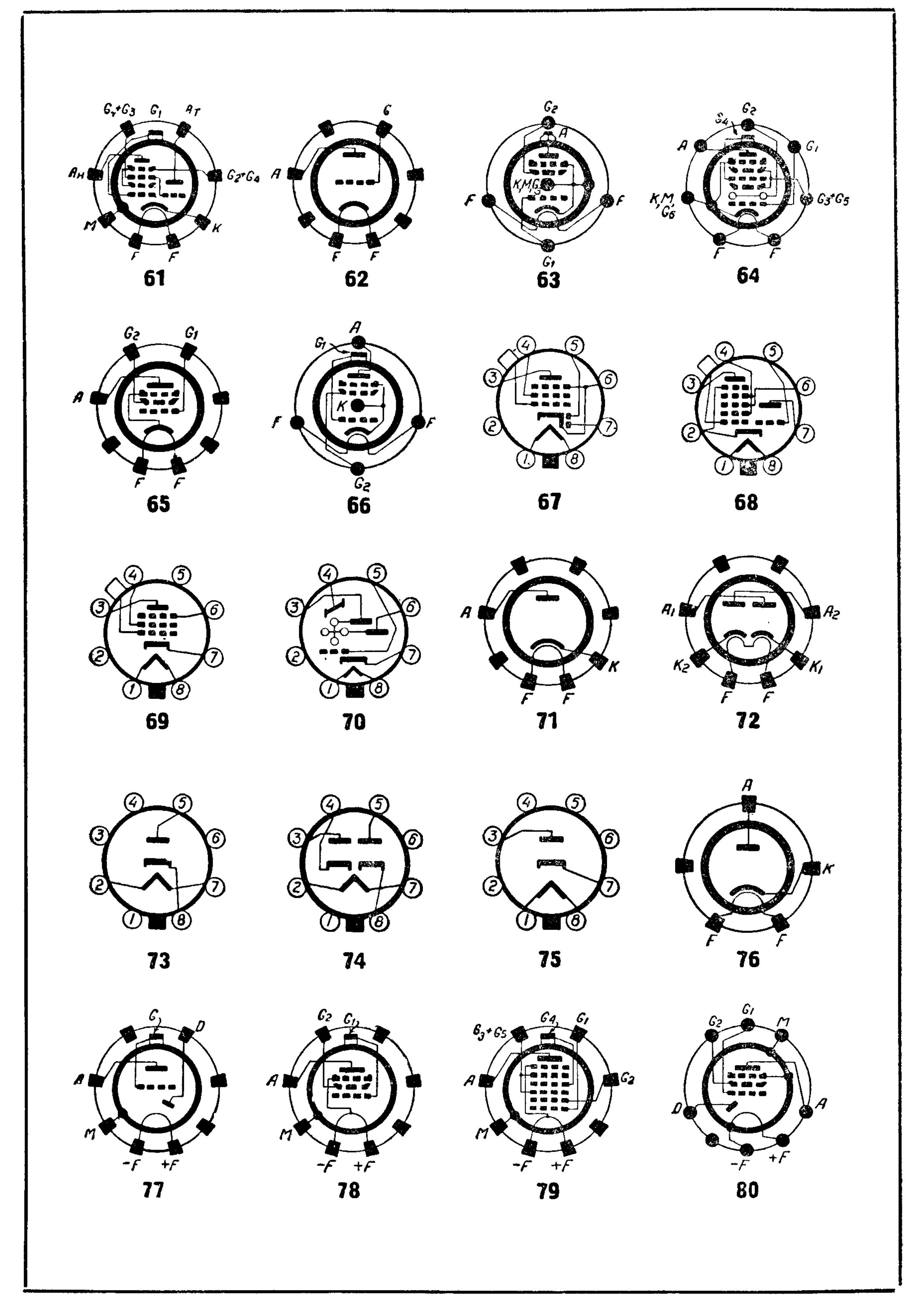


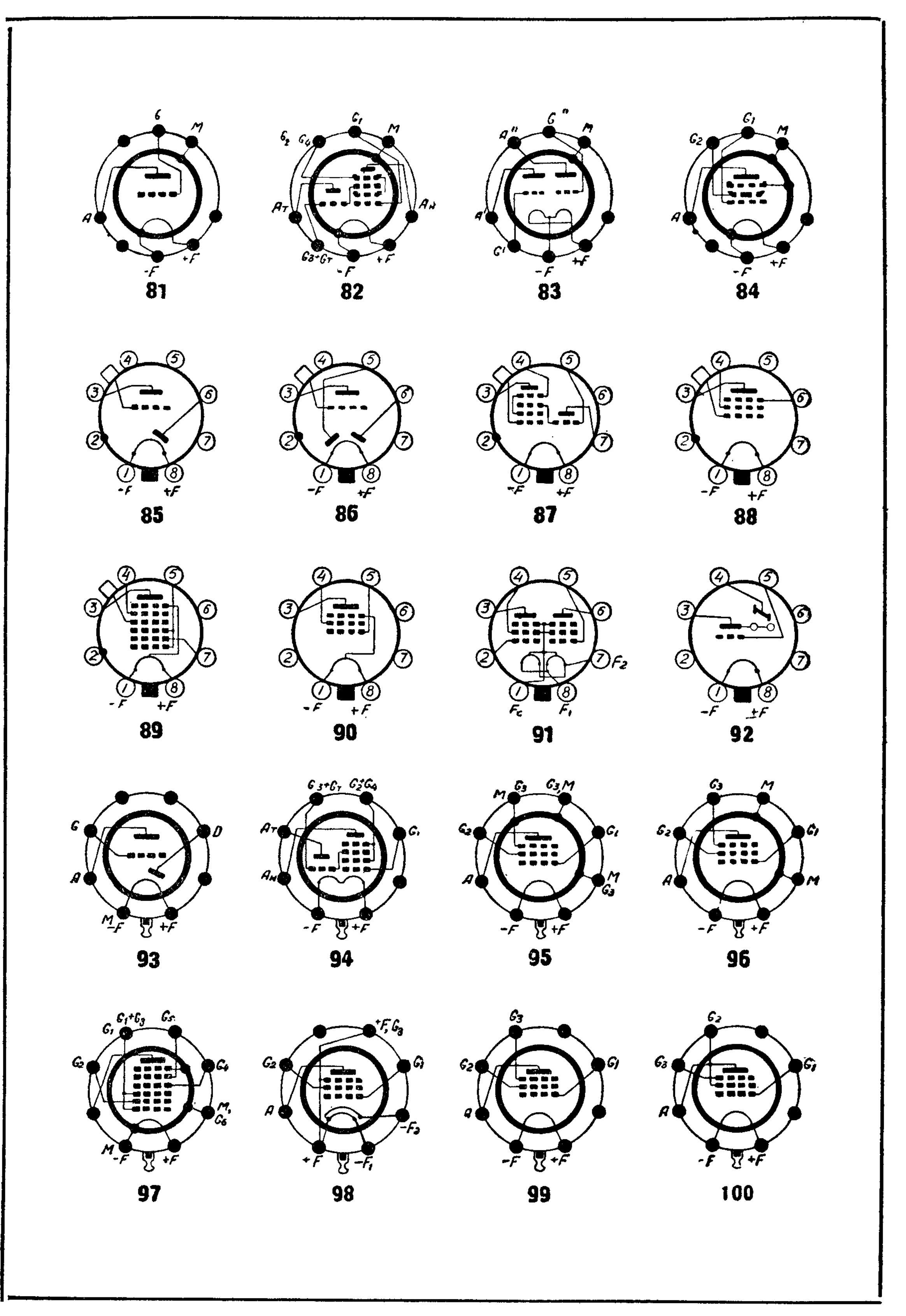

Гептод преобразователь („пентагрид")
Вариант гептода преобразователя
Гептод смеситель
Октод косвенного накала
Октод прямого накала
Простой индикатор
Сложный индикатор
Диод-триод
Двойной диод-триод
Двойной диод-пентод
Диод-пентод (только с катодом прямого накала)
Триод-тетрод (тетрод обычно лучевой)
Триод-пентод
Триод-гексод
Триод-гептод (в редких случаях G_T и G_3 соединяются внутри лампы)
Триод+индикатор
Пентод+индикатор
Кенотроны
Одноанодный прямого накала
Одноанодный косвенного накала
Двуханодный прямого накала
Двуханодный косвенного накала
Двуханодный с раздельными катодами

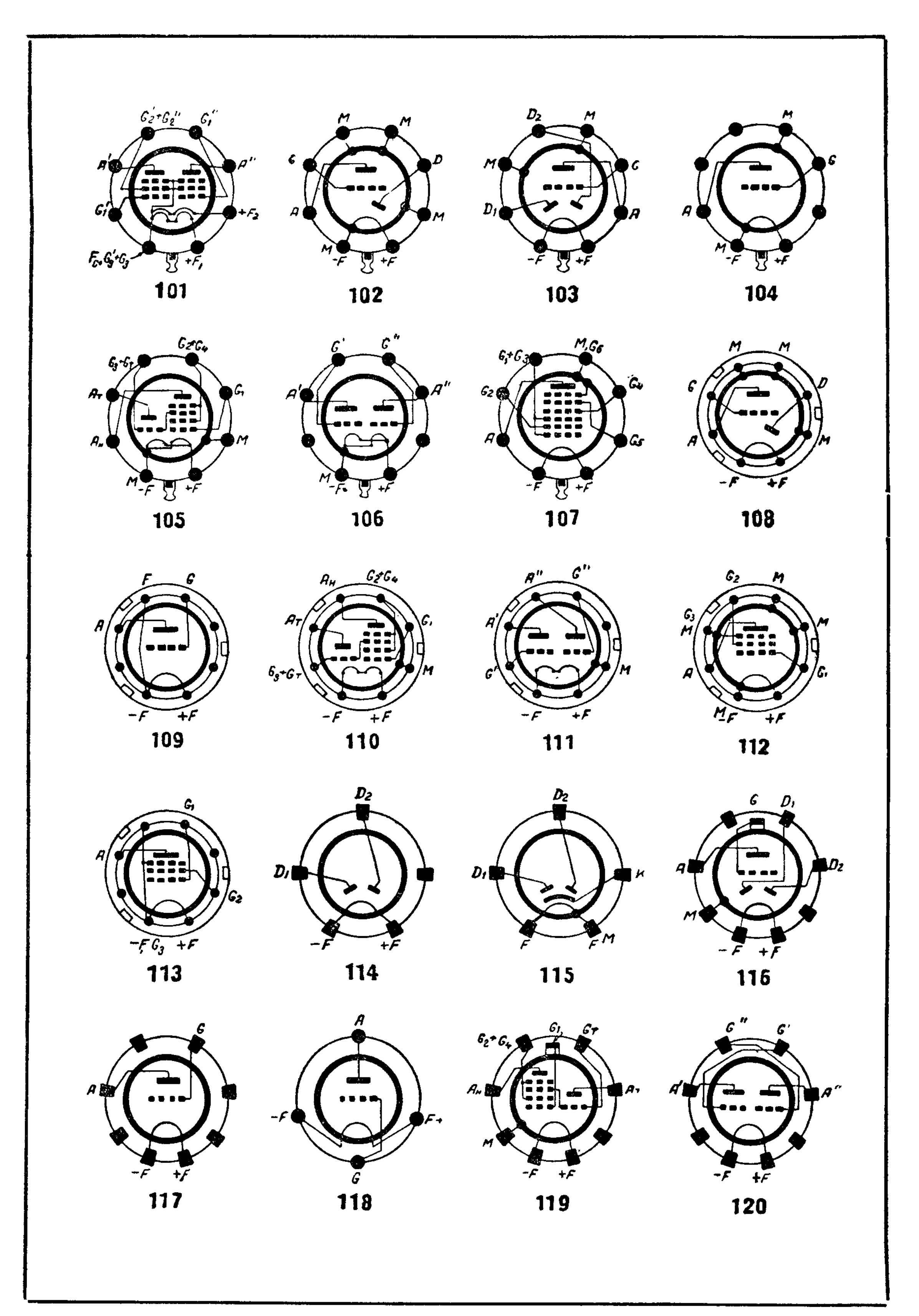

D2 K2 K1,M
D1
F F
1
A G1 K,M
D2
D1 F F
2
G2 G1 K,M,G3
D2 A
D1 F F
3
G1 K,M
F F
4
A1 GT K,M
G1 ATел
G2 F F
5
A'' G'' K,M
A'
G' F F
6
G2 G1 K,M,G3
A
F F
7
G2 G1 K,M
A
G3 F F
8
G1 K M
A G2
G3 F F
9
A G1 K,G3
G2
St L
F F
10
G2 G1 K,G3
A
F F
11
G1 K,G3
A
G2
F F
12
A2, St2 G1 K,GL
A1,St1 L
F F
13
A1
A2
F F
14
A1 K M
A2
F F
15
A1 K
A2
F F
16
K
A
F F
17
G1 K M
A G2
G3 F F
18
G1
A
F F
19
Aн
F F
20

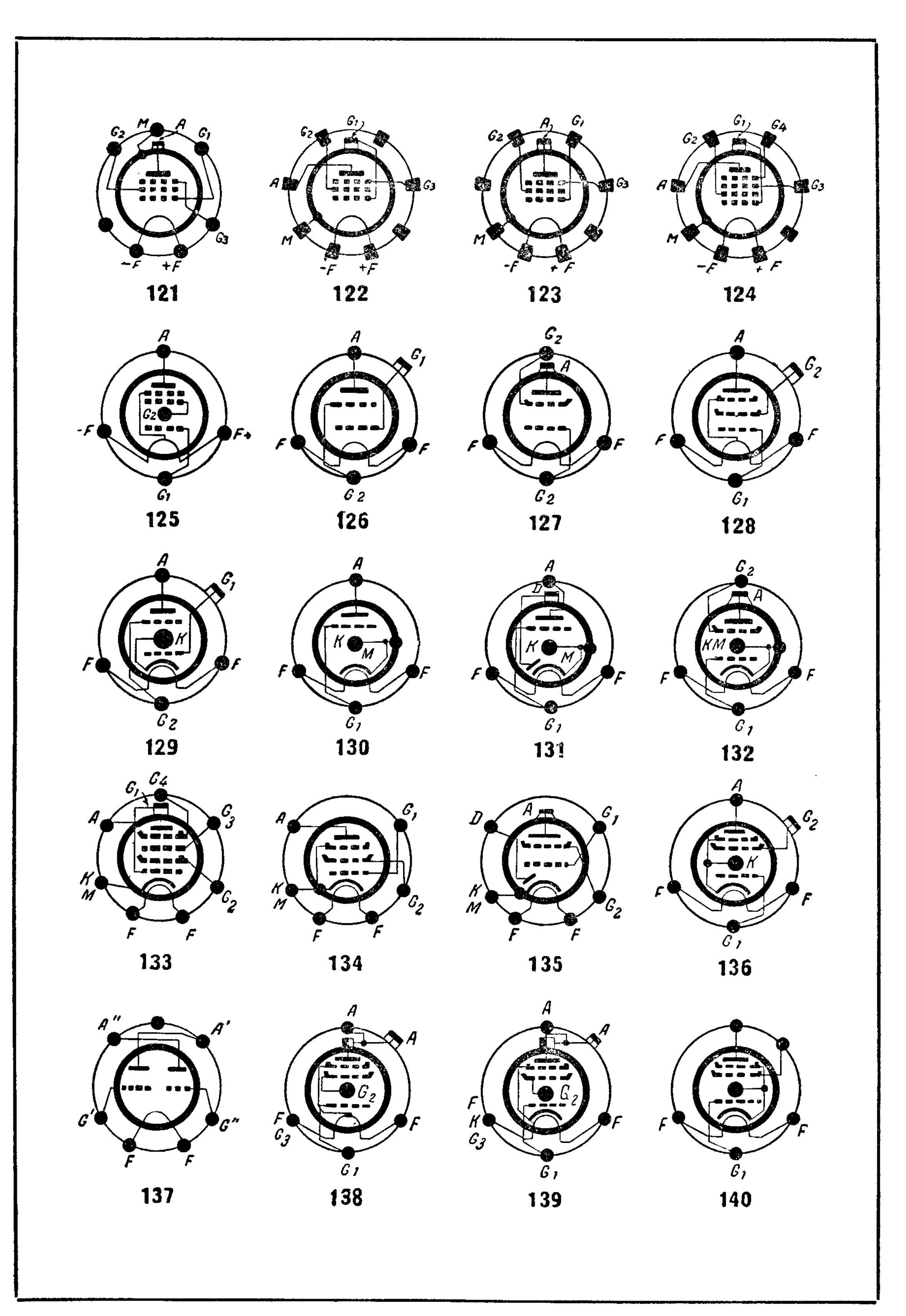

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40



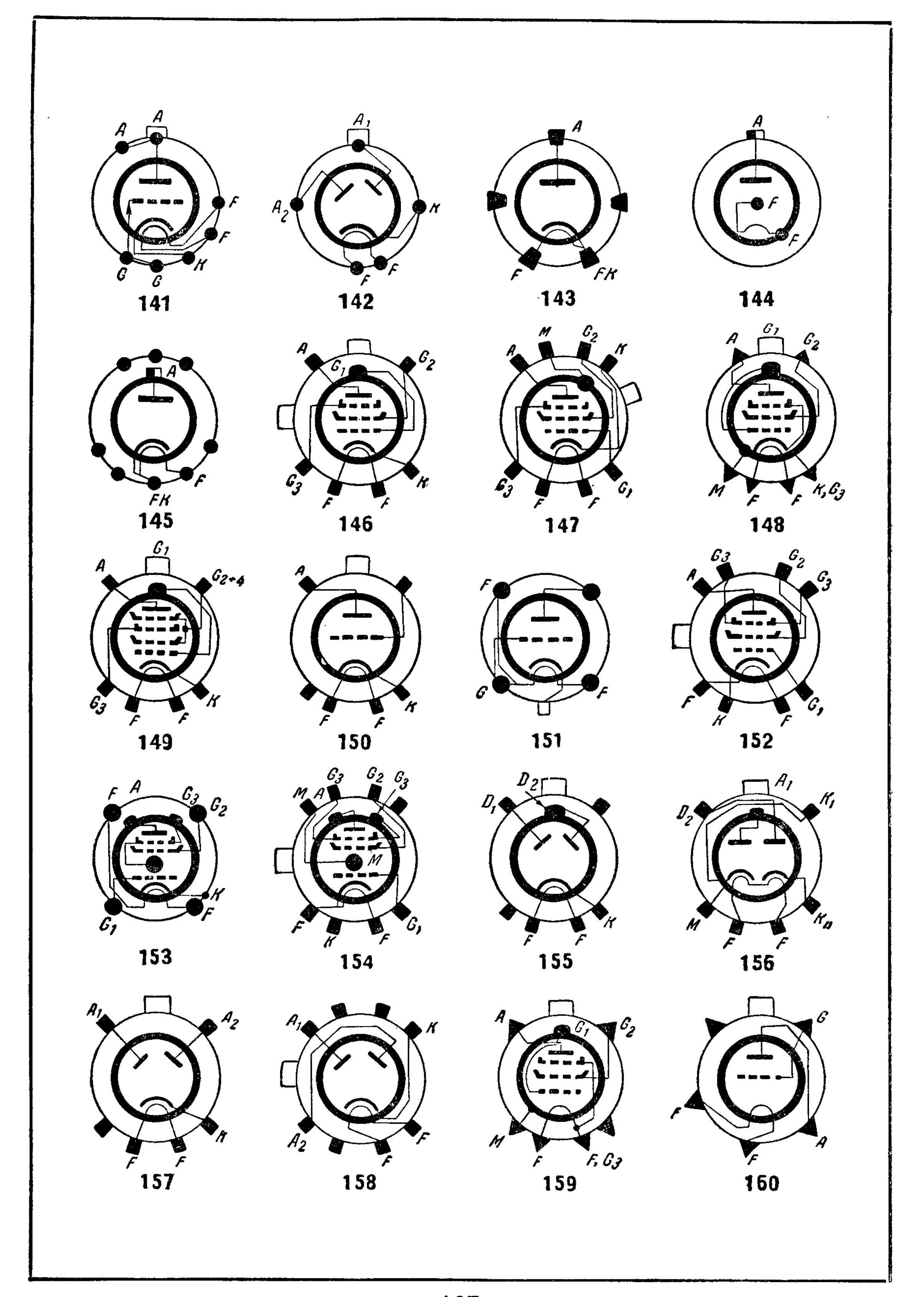

G1
AH
G2+G4
M
K
F
F
61
G
A
F
F
62
G2
A
F
F
G1
63
G2
G1
A
F
F
64
G2
G1
A
F
F
65
A
G1
K
F
F
G2
66
4
5
3
6
2
7
1
8
67
4
5
3
6
2
7
1
8
68
4
5
3
6
2
7
1
8
69
4
5
3
6
2
7
1
8
70
A
K
F
F
71
A1
A2
K2
K1
F
F
72
4
5
3
6
2
7
1
8
73
4
5
3
6
2
7
1
8
74
4
5
3
6
2
7
1
8
75
A
K
F
F
76
G
D
M
-F
+F
77
G2
G1
A
M
-F
+F
78
G3+G5
G4
G1
A
G2
M
-F
+F
79
G2
G1
M
D
A
-F
+F
80

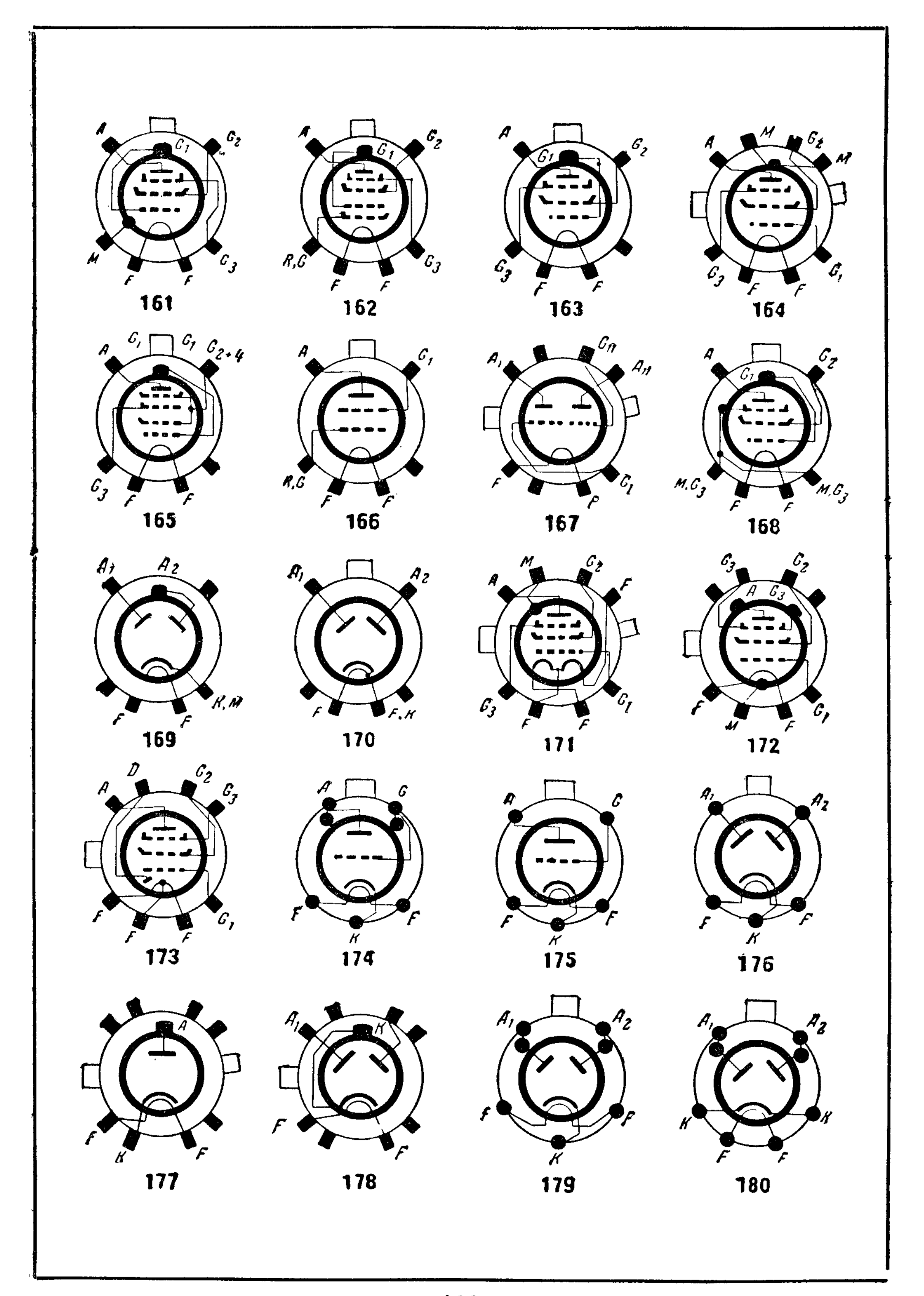

81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

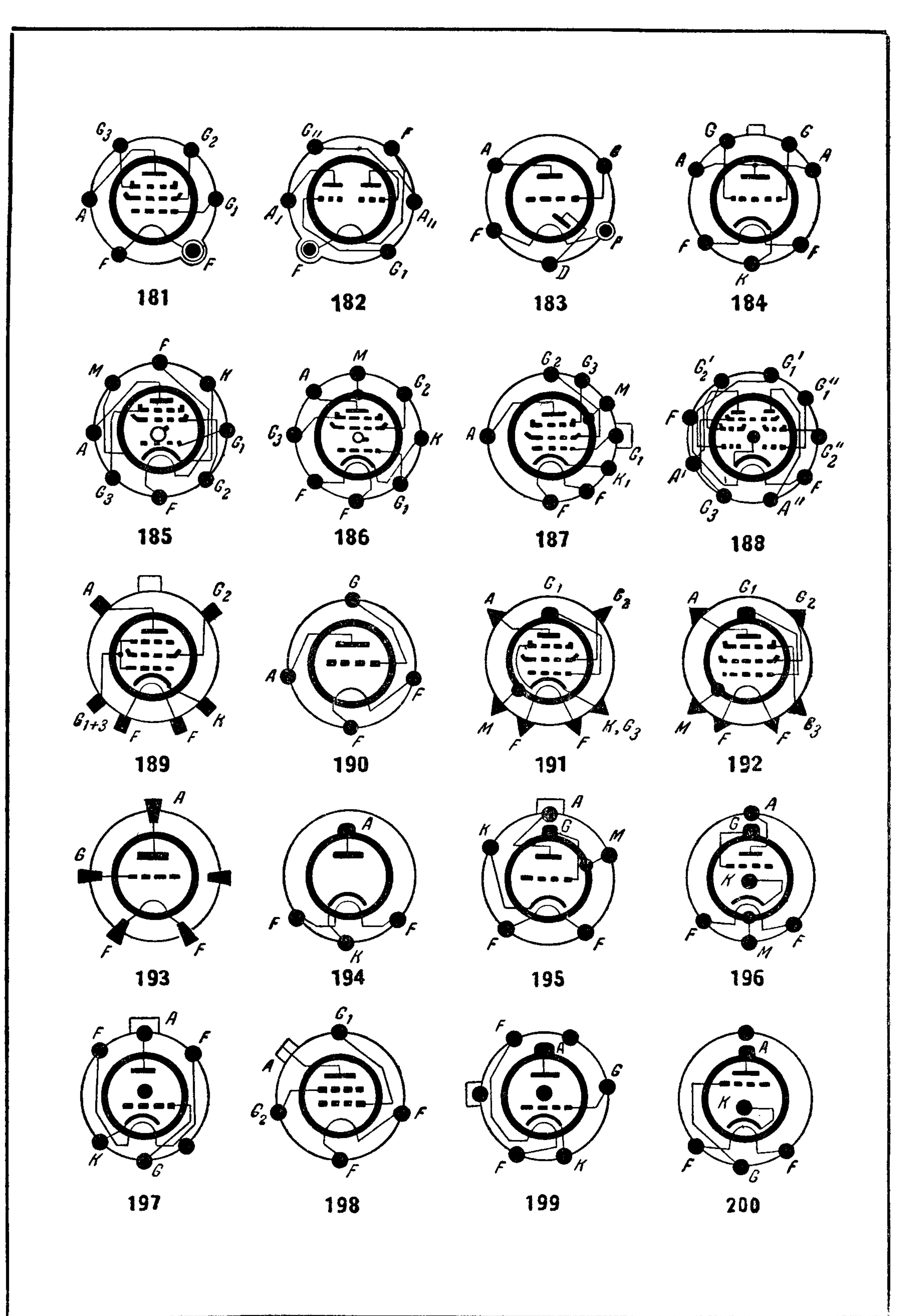

101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120

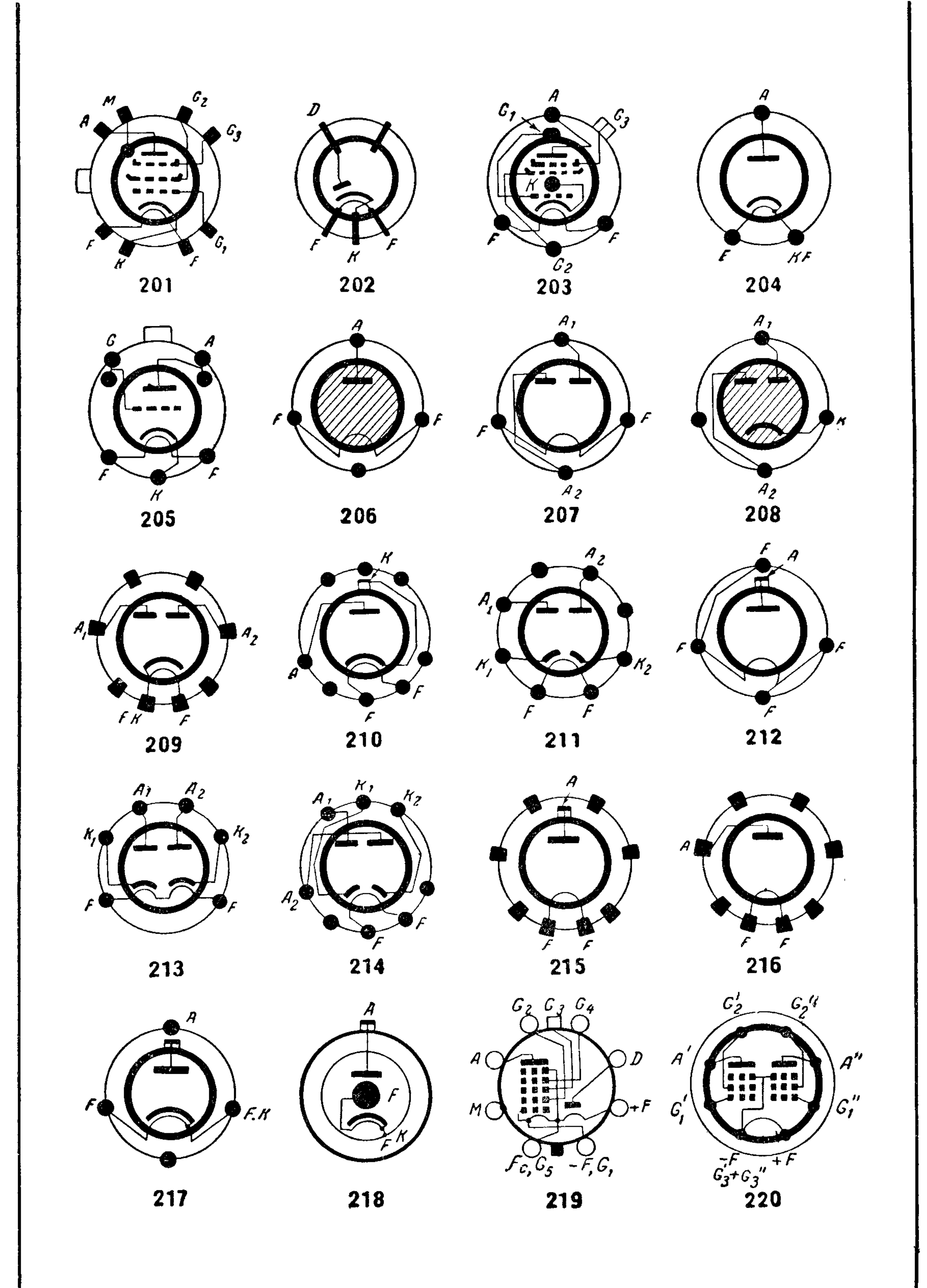


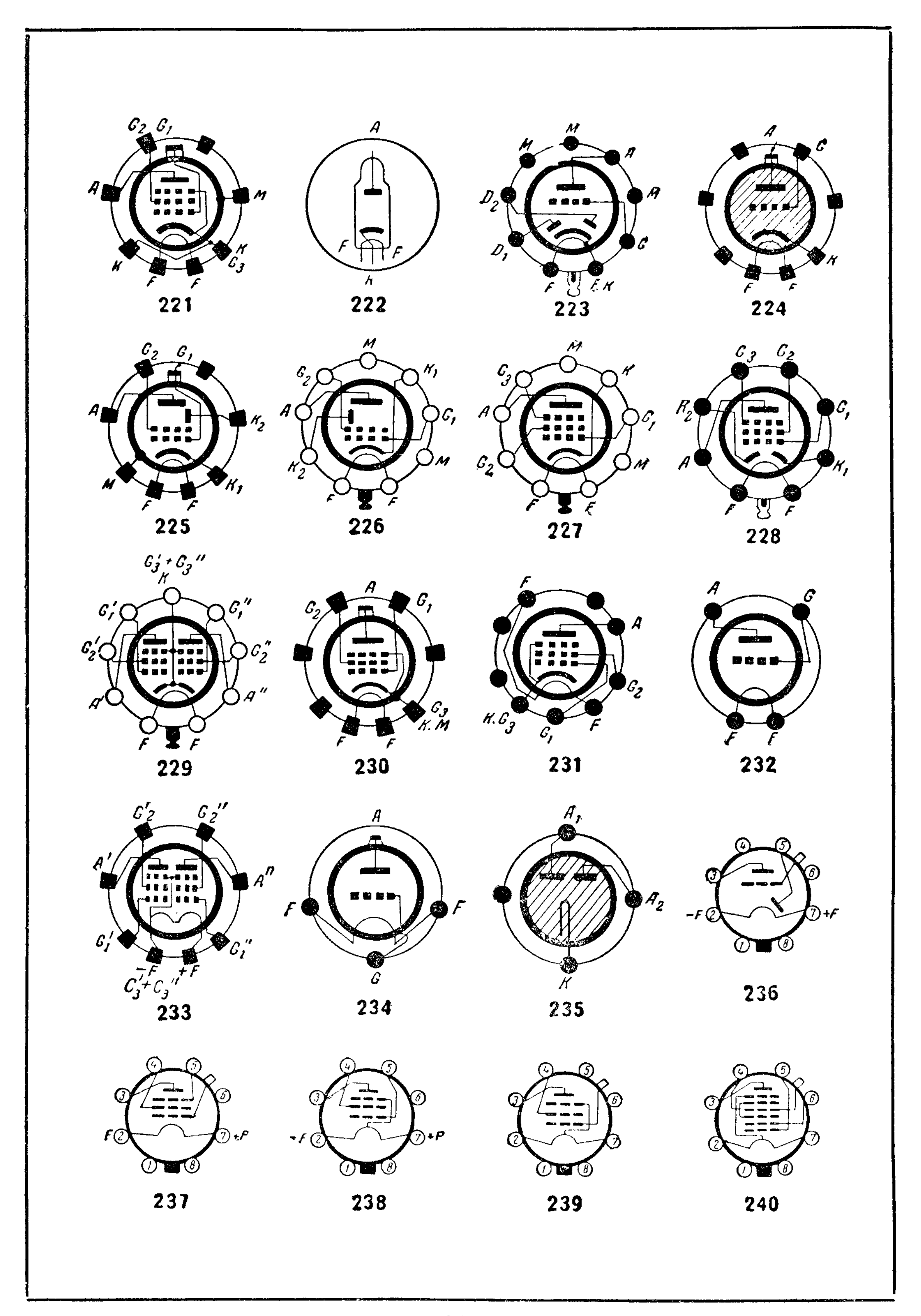
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140

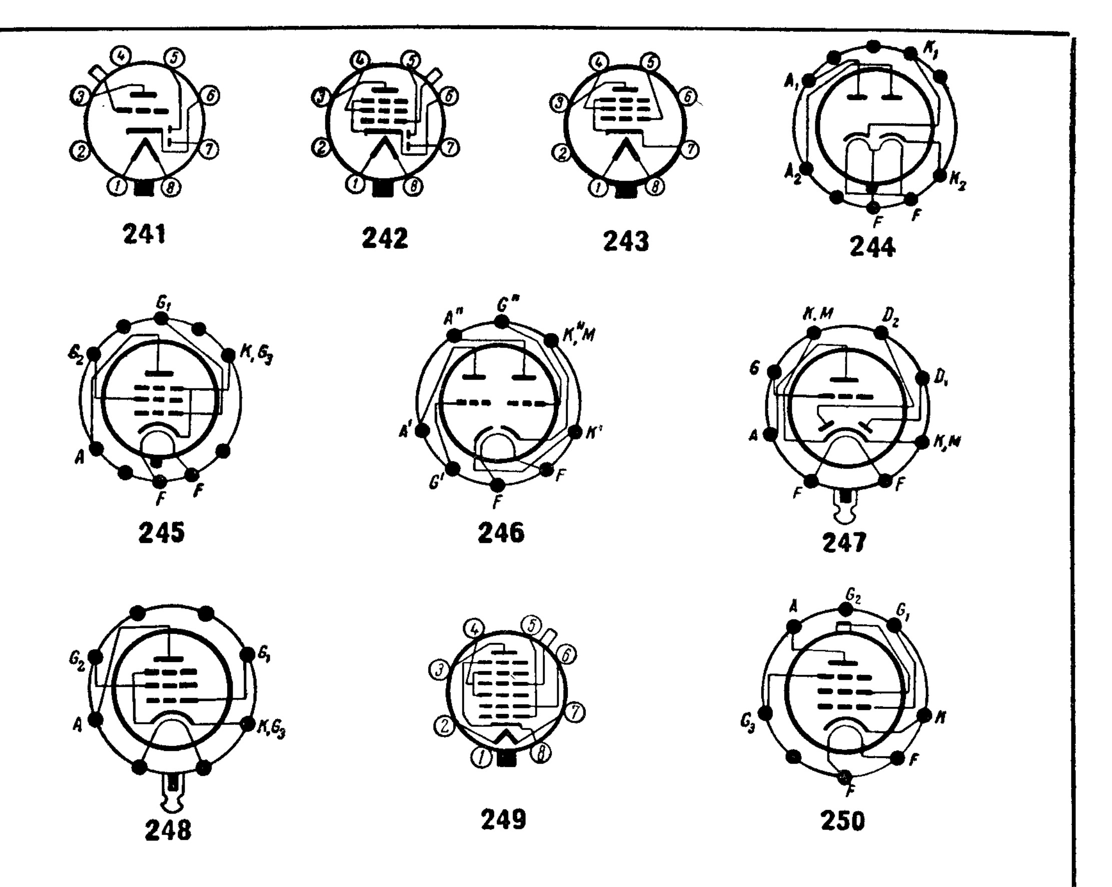

141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160


A G1 G2 M F F G3
161
A G1 G2 R,G F F G3
162
A G1 G2 G3 F F
163
A M G2 M G3 F F G1
164
A G1 G1 G2+4 G3 F F
165
A G1 R,G F F
166
A1 Gn An F P G1
167
A G1 G2 M,G3 F F M,G3
168
A1 A2 F F K,M
169
A1 A2 F F,K
170
M G2 A F G3 F F G1
171
G3 G2 A G3 F M F G1
172
D A G2 G3 F F F G1
173
A G F K F
174
A G F K F
175
A1 A2 F K F
176
A F K F
177
A1 K F F
178
A1 A2 F K F
179
A1 A2 K K F F
180


181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200


201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220


221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240



Везде дан вид на цоколь лампы снизу. (Рис. 1—250). Обозначения электродов соответствуют условным обозначениям, приведенным на стр. 178—179.

Вывод от средней точки нити накала батарейных ламп обозначается через Fc.

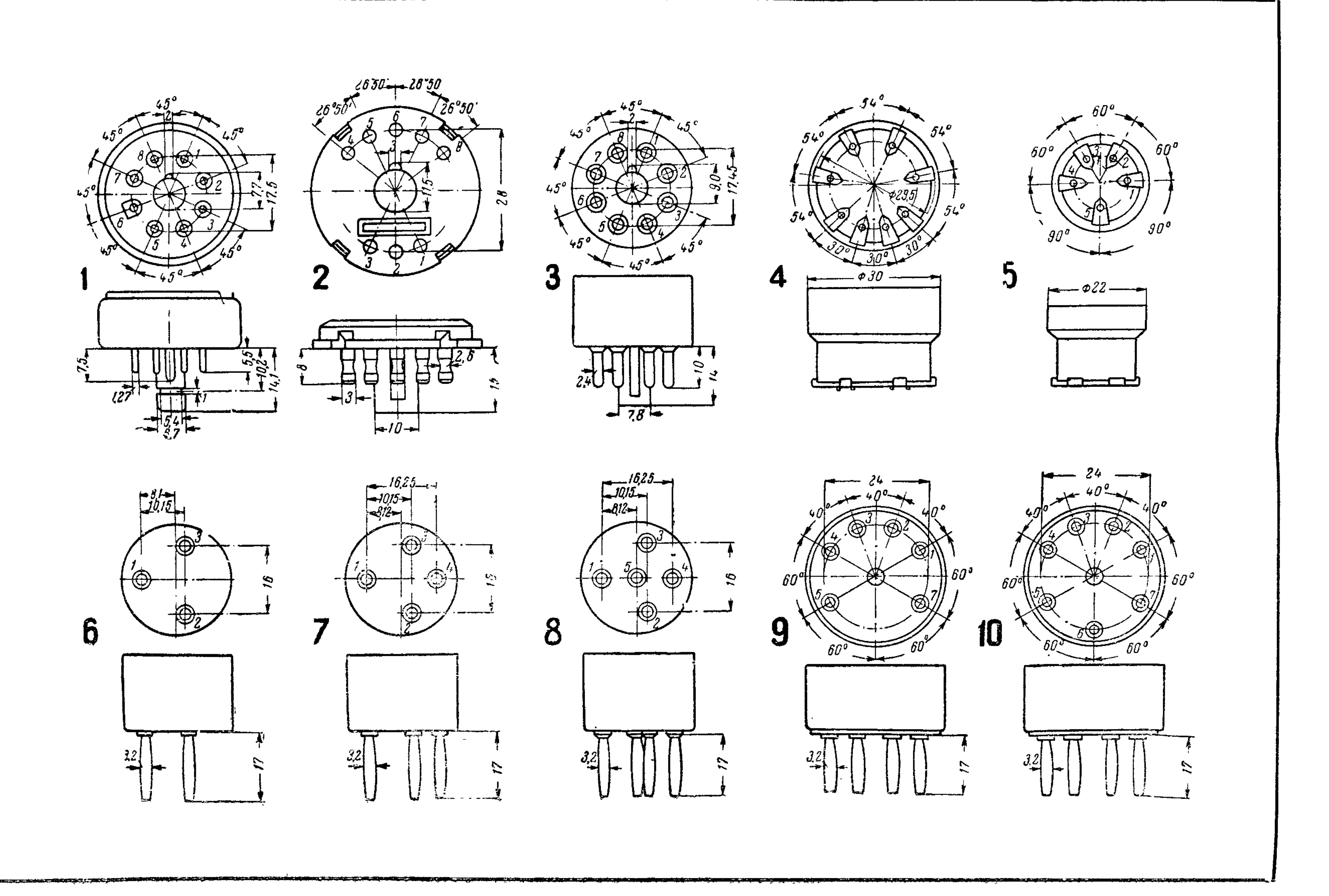
Отклоняющие электроды („ножи") оптических индикаторов настройки обозначаются через St с соответствующими цифровыми индексами.

ГАБАРИТЫ ЦОКОЛЕЙ (стр. 193)

1. **Локтальный** (ключевой) цоколь.
   Лампы «21-х» E и U серий, лампы «22-й» и «25-й» D серий.
2. **Восьмиштырьковый** цоколь «гармонических» серий.
   Лампы «11-х» D, E и U серий, одна из ламп V серии (VCL11).
3. **Октальный** (американский) цоколь.
   Лампы «21-й» D серии, «31-й» D серии, «красной» U серии и некоторые из ламп «красной» E серии, а также К серии (с буквой «G» и с первой цифрой «3» в маркировке).
4. **Бесштырьковый** восьмиконтактный цоколь.
   Большинство ламп серий A, C, «красной» E, К и V, лампы «1-й» D-серии.
5. **Бесштырьковый** пятиконтактный цоколь.
   Некоторые из ламп серий A, C, «красной» E, К и V.
6. **Трехштырьковый цоколь**
   Одноанодные кенотроны цифровой серии, некоторые типы бареттеров.
7. **Четырехштырьковый цоколь**
   Триоды и тетроды прямого накала цифровых серий (в случае наличия на цоколе боковой клеммы). Двуханодные кенотроны прямого накала.
8. **Пятиштырьковый цоколь**
   Подогревные триоды, тетроды и пентоды высокой частоты, оконечные пентоды прямого накала и подогревные диод-триоды цифровых серий (при наличии боковой клеммы на цоколе).
9. **Шестиштырьковый цоколь**
   Подогревные диод-триоды и оконечные пентоды цифровых серий.
10. **Семиштырьковый цоколь**
    Двойные триоды прямого накала и подогревные гексоды цифровых серий.

П р и м е ч а н и е. Цоколи с 6 по 10 иногда называют штифтовыми. Четырех и пятиштырьковые цоколи (7 и 8) называют также цоколями французского типа.

Отдельные лампы буквенных серий ранних выпусков имеют цоколи 7 и 10.


1
45°
17,5
7,7
7,5
5,5
10,2
14,1
1,27
5,4
6,7
2
26°50'
28
11,5
2,6
8
3
10
3
45°
9,0
17,45
2,4
14
7,8
4
54°
Ф29,5
30°
Ф30
5
60°
90°
Ф22
6
8,1
10,15
16
3,2
17
7
16,25
10,15
8,12
3,2
17
8
16,25
10,15
8,12
16
3,2
17
9
24
40°
60°
3,2
17
10
24
40°
60°
3,2
17

Раздел IV

БАРРЕТЕРЫ, УРДОКСЫ И ЛАМПОЧКИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ШКАЛ

Барретеры и урдоксы составляют группу специальных вакуумных сопротивлений, предназначающихся для регулирования тока в цепи накала ламп приемников универсального питания, не имеющих силового трансформатора, могущих работать от сети как переменного так и постоянного тока. Барретер или урдокс включается последовательно с нагрузкой, состоящей из цепи нитей накала приемно-усилительных ламп и нитей лампочек освещения шкалы.

Барретер автоматически поддерживает постоянство величины тока в накальной цепи при изменении (в определенных пределах) напряжения питающей сети.

Барретер состоит из сопротивления, выполненного в виде тонкой железной нити, помещенной внутри стеклянного баллона в атмосфере водорода, поэтому барретеры часто называют железно-водородными сопротивлениями.

Действие барретера основано на том, что его сопротивление возрастает при нагреве током прямо пропорционально увеличению напряжения приложенного к выводам барретера.

Основными данными, характеризующими барретер, являются:

1. Номинальный ток барретирования, т. е. тот ток, величину которого барретер поддерживает постоянной, и на который он рассчитан для длительной нагрузки.

2. Пределы барретирования, т. е. те пределы изменения напряжения на выводах барретера, в которых сохраняется неизменной величина тока барретирования. Практически эти пределы определяются областью, внутри которой величина регулируемого тока отклоняется от номинального тока барретирования на ± 5 процентов.

Часто указывается также максимальное напряжение источника (сети), в цепь которого данный барретер может быть включен без опасности перекала его нити.

Урдокс имеет назначение ограничивать толчок тока при включении приемника, когда нити накала ламп холодные и имеют малое сопротивление. Урдокс предохраняет от перегорания нити лампочек освещения шкалы в момент включения приемника.

Урдокс состоит из специального мастичного сопротивления, помещенного, во избежание окисления, в вакууме. Сопротивление урдокса изготовляется, обычно, из двойной окиси урана (Urandioxid сокращенно — «Urdox») или из магнезированого титана.

В холодном состоянии урдокс имеет большое сопротивление и ток, протекающий через него, мал. Когда урдокс нагреется, то в цепи накала ламп установится нормальный ток, на который рассчитаны лампы и урдокс.

Урдокс характеризуют следующие данные:

1. Величина нормального рабочего тока.

2. Падение напряжения внутри урдокса («внутреннее» падение напряжения).

3. Максимальное напряжение источника (сети), в цепь которого данный урдокс может быть включен без опасности перекала.

Чтобы объединить преимущества барретера (большие пределы регулировки напряжения при неизменном токе) и урдокса (ограничение толчка тока при включении), в одном баллоне, наполненном водородом, совмещают два сопротивления—железную нить и мастичное сопротивление из двуокиси урана. Такая комбинация сопротивлений известна под названием барретеров-урдоксов и широко используется в приемниках.

В таблицах 42, 43 и 44 приводятся основные данные наиболее употребительных барретеров, урдоксов и барретеров-урдоксов западноевропейского ассортимента. Барретеры урдоксы на ток 50 mA применяются в аппаратуре с лампами серии V: на ток 0,1A — в аппаратуре с лампами серии U; на ток 0,2 А — в аппаратуре с лампами серии-С. Барретеры-урдоксы на ток 0,18 А имеют малое распространение, они применялись в приемниках, питаемых от сети постоянного тока (лампы серии В). В таблице 44 указаны некоторые специальные типы барретеров и урдоксов, в частности барретеры для батарейных приемников, урдокс для защиты электролитических конденсаторов (ограничение тока в цепи конденсаторов фильтра при включении выпрямителя), барретеры, используемые при зарядке аккумуляторов небольшой емкости, барретеры для питающих устройств с газонаполненными стабилизаторами напряжения — стабиловольтами и т. д.

Маркировка барретеров и урдоксов состоит из букв и цифр.

Урдоксы обозначаются буквой U. Первые две цифры (в отдельных случаях — первая цифра) указывают величину падения напряжения внутри на сопротивлении урдокса, а последние две цифры характеризуют его рабочий ток. Например, обозначение U1220 расшифровывается так: U — урдокс; 12 — падение напряжения на нем в вольтах; 20 — рабочий ток (0,2 А). Последние две цифры маркировки фактически показывают значение рабочего тока урдокса в А, увеличенное в 100 раз. Урдоксы, с буквой «P» (последняя буква в обозначении) содержат внутри баллона два параллельно включенных сопротивления — низкоомное и высокоомное.

Барретеры и комбинированные барретеры-урдоксы производства фирмы Philips маркируются буквой С (комплектность с с лампами серии С); после этой буквы указывается цифра, обозначающая номер типа (например, C1, C2, C3 и т. д.).

Комбинированные барретеры-урдоксы фирмы Osram маркируются буквами EU (Eisen-Urdox-Widerstände). После этих букв римской цифрой указывается номер типа (например, EUI, EUII, EUIII и т. д.).

Барретеры фирмы Osram маркируются буквами EW (Eisen-Widerstände) и порядковой цифрой (например, EW1, EW2 и т. д.).

Специальные типы барретеров, применявшиеся в войсковой аппаратуре, имеют маркировку, начинающуюся с букв LK

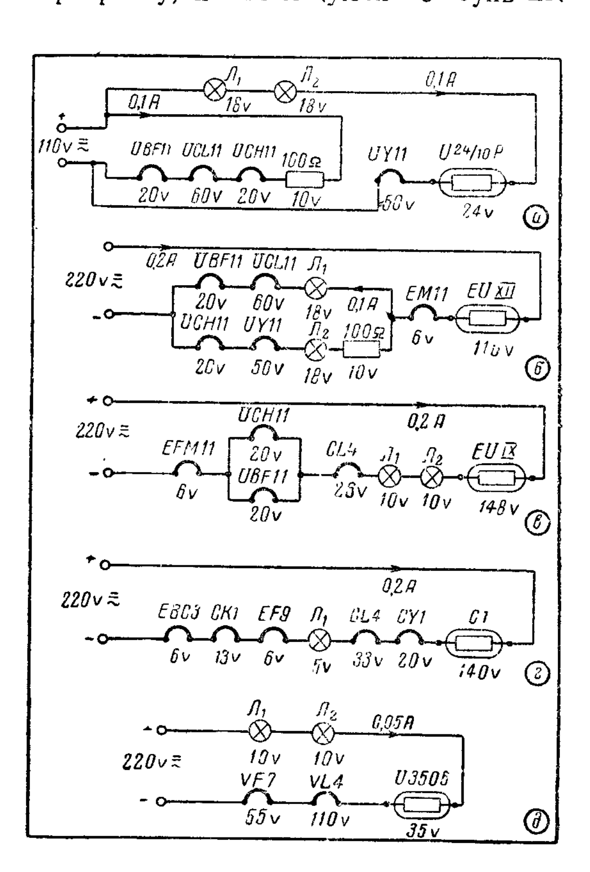


Рис. 31. Типовые схемы включения барретеров, урдоксов и комбинированных барретеров-урдоксов в цепях питания бестрансформаторных приемников.

(например, LK310, LK320 и т. д.) или с букв HLT (например, HLT2/0,5, HLT6/2 и т. д.). Особую группу среди рассматриваемых приборов составляют урдоксы типа «Urfa» (Urdox Faden) с титановой нитью. Эти урдоксы обладают малой тепловой

инерцией и имеют идентичные характеристики на постоянном и на переменном токе.

На рис. 31 *а-д* показаны типовые схемы включения барретеров, урдоксов и комбинированных барретеров-урдоксов в цепи питания бестрансформаторных приемников. При необходимости перехода на другое, более высокое напряжение сети (например со 110 V на 220 V), в цепь накала ламп должно быть включено дополнительное гасящее сопротивление. С этой целью барретер или комбинированный барретер-урдокс, имеющийся в приемнике, необходимо заменить на другой, однотипный по току, но рассчитанный на обусловленное повышенное напряжение (например, С2 на С1, или EUIII на EU1).

Если барретер (или урдокс) вышел из строя и его приходится заменять другим, не однотипным, следует обращать внимание в первую очередь на соответствие токов (гр. 3 таб. 42, 43 и 44), затем на соответствие пределов барретирования, а также на величину максимально-допустимого напряжения сети для заменяющего барретера (урдокса). При переводе западноевропейских приемников универсального питания на отечественные лампы металлической серии (ток накала 0,3А) применяются барретеры отечественного производства 0,3Б17-35 (сеть 127 V и 0,3Б65-135 (сеть 220 V).

Уместно указать на одну особенность эксплоатационного характера, касающуюся барретеров и комбинированных барретеров-урдоксов с железной нитью (типы С, EUи EW). В целях предохранения этой нити от механического разрыва под влиянием сил магнитного поля, обычно создаваемого близко расположенным магнитопроводом громкоговорителя (в приемниках универсального питания применяются динамики с сильными постоянными магнитами), барретер экранируется цилиндрическим жестяным чехлом.

В таблице 45 перечислены эквивалентные типы барретеров и барретеров-урдоксов производства различных фирм.

В правой колонке таблицы указана стандартная маркировка. Некоторые фирмы (Marconi-Osram, Tungsram), в зависимости от времени выпуска, применяли для одного и того же типа барретера (например, для С1) различную маркировку.

Данные урдоксов

Таблица 42

Обозначение	Цоколевка	Рабочий ток	Падение напряж. внутри урдокса	Максимально-допуст. напряжение сети
		A	V	V
1	2	3	4	5
U918	III	0,18	9	110
U1010P	II	0,1	10	240
U920	4	0,2	9	220
U1218	III	0,18	12	220
U1220	4	0,2	12	220
U1220/5	4	0,2	12	220
U1220/6	4	0,2	12	220
U1230	II	0,2/0,3	12	220
U1420	4	0,2	14	220
U1518	III	0,18	15	220
U2020	4	0,2	20	220
U2410P	II	0,1	24	240
U3505	1	0,05	35	240
U3505VE	1	0,05	35	240
U3620	4	0,2	36	220
U4520	4	0,2	45	220
U4520/6	4	0,2	45	220

Примечание: урдоксы U1010 P, U2410 P и U3505 встречаются с маркировкой — U10/10P, U24/10P и U35/05.

ДАННЫЕ БАРРЕТЕРОВ И КОМБИНИРОВАННЫХ БАРРЕТЕРОВ-УРДОКСОВ

Таблица 43

Обозначение	Цоколевка	Ток барретирования	Пределы барретирования	Максим. напряжение сети	Максим. напряж. при продолжит. нагрузке	Примечание
		A	V	V	V	
1	2	3	4	5	6	7
C1	4	0,2	80—200	250	200	Барретер
C1X	6	0,2	80—200	250	200	»
C2	4	0,2	35—100	160	100	»
C2Z	5	0,2	40—100	140	100	»
C3	6 и 4	0,2	100—200	250	200	Комбин. барретер-урдокс
C4	7 и 4	0,2	55—105	130	105	» » »
C6	4	0,2	75—150	165	150	» » »
C7	4	0,2	35-70	100	70	Барретер
C8	6	0,2	80—200	250	200	»
C9	8	0,2	35—100	160	100	»
C10	7	0,2	35—100	160	100	»
C12	9	0,2	100—200	250	200	Комбин. барретер-урдокс
EUI	3	0,18	110—220	240	182	» » »
EUII	3	0,18	55—110	150	90	» » »
EUIII	3	0,18	25—50	110	41	» » »
EUIV	3	0,18	80—160	180	132	» » »
EUV	3	0,18	35-70	125	58	» » »
EUVI	6	0,2	110—220	260	182	» » »
EUVII	8	0,2	50—100	150	83	» » »
EUVIII	10	0,2	75—150	180	125	» » »
EUIX	12	0,2	95—190	240	155	» » »
EUX	7	0,2	35—70	125	58	» » »
EUXII	10	0,2	85—170	240	140	» » »
EUXIII	4	0,2	25—50	130	41	» » »
EUXIV	6	0,2	50—100	220	85	» » »
EUXV	1	0,1	40—80	240	80	» » »
EUXX	7	0,2	35—70	160	58	» » »
EW1	4	0,2	80—240	240	200	Барретер
EW2	4	0,2	35—105	125	85	»
EW12	11 } 9 4 }	0,2	35—105 80—240	125 240	85 200	Барретер Цоколь 9—в случае объединения в одном баллоне систем 11 и 4;
KS1320	7	0,2	25-50	130	41	Комбин. барретер-урдокс

ДАННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ БАРРЕТЕРОВ И УРДОКСОВ

Таблица 44

Обозначение	Цоколевка	Ток барретирования, A	Пределы барретирования, V	Примечание
1	2	3	4	5
B128	V	0,28	0,5—1,5	Барретер для батарейных приемников.
B150	V	0,47	0,5 - 1,5	„ „
U518H	II	0,18	—	Урдокс для батар. приемников
U3007	IV	0,07	—	Урдокс для защиты электролитических конденсаторов
329	3	1,15	10—30	Барретер для зарядки аккумуляторов
340	III	5,9	3—10	„ „
452	3	1,15	7—20	„ „
876	III	1,7	40—60	„ „
1012	III	5,7	6—18	„ „
1904	II, III	0,1	30—80	Барретер для спец. установок
1918	III	0,1	4—10	„ „
1926	2	0,18	8—26	„ „
1927	2	0,18	40—120	„ „
1928	2	0,18	80—240	„ „
1930	2	0.18	5—40	„ „
1933	2	0,1	50—150	„ „
1936	2	0,18	30—42	„ „
1941	III, 2	0,3	80—200	„ „
1949	2	0,3	25—75	„ „
H 20-60/60	3	0,06	20—60	Барретер д/установок со стабиловольтами
H 20-60/80	3	0,08	20—60	„ „
H 25-75/200	3	0,2	25—75	„ „
H 50-150/150	3	0,15	50—150	„ „
H 50-150/200	3	0,2	50—150	„ „
H 70-210/60	3	0,06	70—210	„ „
H 85-255/60	3	0,06	85—255	„ „
H 85-255/80	3	0,08	85—255	„ „
H 85-255/100	3	0,1	85—255	„ „
H 85-255/120	3	0,12	85—255	„ „
H 85-255/150	3	0,15	85—255	„ „
H 85-255/200	3	0,2	85—255	„ „
H 85-255/220	3	0,22	85—255	„ „
H 125-375/160	3	0,16	125—375	„ „
H 125-375/220	3	0,22	125—375	„ „
H 160-480/160	3	0,16	160—480	„ „
H 200-600/160	3	0,16	200—600	„ „
H 200-600/220	3	0,22	200—600	„ „

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ТИПЫ БАРРЕТЕРОВ И БАРРЕТЕРОВ-УРДОКСОВ РАЗЛИЧНЫХ ФИРМ

(Электрические данные и цоколи одинаковы)

Таблица 45

Castilla		
URL200	—	C1

Dario—Impex		
U1	—	C1

Marconi—Osram		
201	—	C1
202	—	C1
204	—	C1

Triotron		
V70	—	C2
V70U	—	C4
V140	—	C1
V140/70	—	C12
V140U	—	C3

Tungsram		
200R1	—	C1
R2001	—	C1
200R11	—	C2
R20011	—	C2

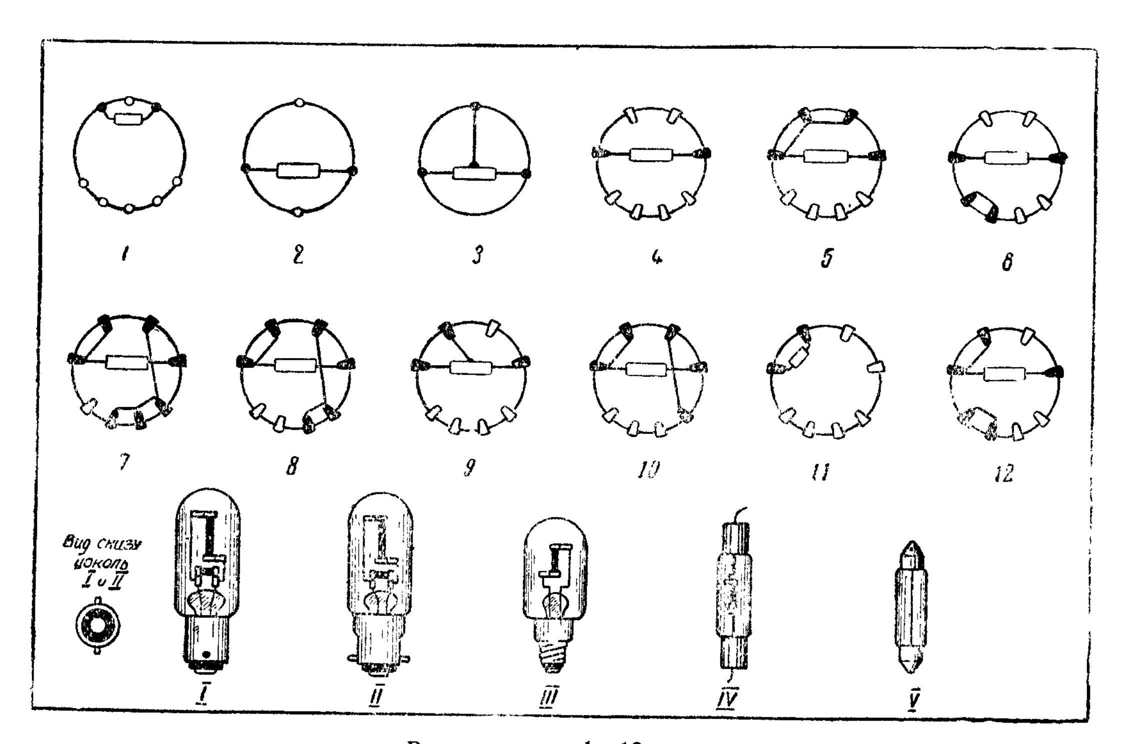
Mullard		
B13	—	C1
B13A	—	C2
B13B	—	C3

Novis		
DC200	—	C1
DC210	—	C2

Ultron		
UC1	—	C1
UC2	—	C2
UC3	—	C3
UC8	—	C8
UC9	—	C9

Vatea		
CV1	—	C1
CV2	—	C2
CV3	—	C3

СХЕМЫ ЦОКОЛЕЙ БАРРЕТЕРОВ, УРДОКСОВ И КОМБИНИРОВАННЫХ БАРРЕТЕРОВ-УРДОКСОВ



Вид на цоколи 1—12 снизу

ЛАМПОЧКИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ШКАЛ

В зависимости от различных систем радиоприемников, применяемые в них для освещения шкал лампочки можно подразделить на следующие группы:

1. Для приемников, питаемых от сети переменного тока:

а) на напряжение 4 V — в приемниках с лампами серии А,

б) на напряжение 6,3 V—в приемниках с лампами серий Е.

Лампочки этой группы включаются параллельно нитям накала приемно-усилительных ламп приемника, т. е. питаются непосредственно от накальной обмотки силового трансформатора.

Иногда в приемниках с лампами серии А применяются лампочки на напряжение 2,5 и 4,5 V. Лампочки 2,5 V подключаются к соответствующему отводу накальной обмотки силового трансформатора.

2. Для приемников универсального питания (сеть постоянного или переменного тока):

а) на ток 0,05 А—в приемниках с лампами серии V,

б) на ток 0,1 А — в приемниках с лампами серий U,

в) на ток 0,2 А — в приемниках с лампами серии С.

Стандартными напряжениями для этой группы лампочек являются: 20 V (при токе 0,05 А), 18 V и 12 V (при токе 0,1 А), 5, 10 и 15 V (при токе 0,2 А). Иногда в приемниках универсального питания используются лампочки: 4 V × 0,1 А; 5 V × 0,18 А; 5,5 V × 0,19 А; 6 V × 0,21 А; 6 V × 0,22 А; 6,5 V × 0,2 А; 6 V × 0,06 А; и 20 V × 0,6 А.

Лампочки освещения шкалы в приемниках универсального питания составляют органическое целое со схемой, так как включаются последовательно с цепью накала приемно-усилительных ламп. Часто в этой последовательной цепи имеется также барретер-урдокс, выполняющий роль стабилизатора и ограничителя толчка тока (см. стр. 194). Без применения барретера-урдокса или специального реле, накоротко замыкающего лампочки освещения шкалы в момент включения приемника, последние перекаливаются и быстро перегорают.

3. Для автомобильных приемников:

а) на напряжение 6V (ток 0,15—0,5А).

б) на напряжение 12 V (ток 0,125 — 0,25 А).

В автомобильных приемниках лампочки освещения шкалы включаются параллельно нитям накала приемно-усилительных ламп, т. е. питаются непосредственно от стартерного аккумулятора.

4. Для батарейных приемников:

а) на напряжение 1,5 V (ток 0,09 А)—в приемниках с лампами серий D.

б) на напряжение 2V (ток 0,2 А) — в приемниках с лампами серии К,

в) на напряжение 4 V (ток 0,1 А) в приемниках с лампами серий «RE».

В батарейных приемниках лампочки освещения шкалы включаются параллельно нитям накала приемно-усилительных ламп, т. е. питаются непосредственно от накальной батареи. В цепи осветительных лампочек шкалы таких приемников имеется обычно тумблер. Это дает возможность в целях экономного расходования накальной батареи выключать осветительные лампочки, когда освещение шкалы не является обязательным.

5. Неоновые индикаторы.

Эти лампочки, рассчитанные на рабочее напряжение 110, 130 и 220 V, включаются со стороны цепи сетевого питания приемника. Они не могут обеспечить освещения шкалы и являются только индикаторами включения.

Область применения этих неоновых лампочек—несложные миниатюрные приемники универсального питания, не имеющие барретера-урдокса. Как индикаторы включения эти лампочки используются также в радиоизмерительной и различной специальной аппаратуре.

Основные данные шкальных лампочек западноевропейского ассортимента приведены в таблице 46.

Почти все лампочки освещения шкал имеют миниатюрный эдисоновский цоколь. Баллоны большинства из них прозрачные или матовые. Встречаются лампочки и с цветными (красными или зелеными) баллонами.

Обозначение лампочек наносится штемпелем на ободке цоколя. Вначале проставляется наименование фирмы — изготовителя (например, OSRAM), затем величины рабочих напряжения и тока (иногда через дробную черту).

Чаще, однако, вместо такого обозначения на цоколе бывает указан лишь фабричный номер серии, состоящий из четырех и более знаков.

В таком случае данные лампочки возможно определить только с помощью фирменного каталога. Поэтому в таблице 46 для удобства пользования данные лампочек различных фирм приведены в порядке возрастания номеров серий.

Начальная цифра номера серии указывает на фирму изготовителя:

—«2», «6» и «7» — Tungsram
«3» — Osram
«8» — Philips

Буквы «R» и «L» перед номером имеют лампочки фирмы Telefunken.

Буква «K» в конце маркировки указывает, что в данной осветительной лампочке имеется так называемый «токовый мост» (Strombrücke). Этот мост представляет собой обходную электрическую цепь, включающуюся автоматически при перегорании нити лампочки.

Проходящие внутри цоколя лампочки выводы нити обжаты перемычкой в виде узкой алюминиевой полоски, покрытой тонким слоем окиси.

При нормальном режиме эксплоатации эта перемычка не закорачивает выводов нити, т. к. этому препятствует окись алюминия, являющаяся диэлектриком.

В случае перегорания нити вследствие перенапряжения или броска тока одновременно пробивается оксидный слой перемычки и тем самым образуется обходная цепь внутри цоколя лампочки.

Вследствие этого в приемниках универсального питания, в которых осветительные лампочки включены последовательно в общую цепь питания, перегорание такой лампочки не вызовет прекращения приема. Из лампочек производства фирмы Tungsram, в конце маркировки которых отсутствует буква K, «токовый мост» имеют номенклатурные типы: 6946, 6979, 6989 и 6994.

В приемниках с большими шкалами для освещения отражательных софитов применялась лампа 6898 (№ 17 на стр. 203). Эта лампа рассчитана на непосредственное включение в сеть переменного тока (110—130 V).

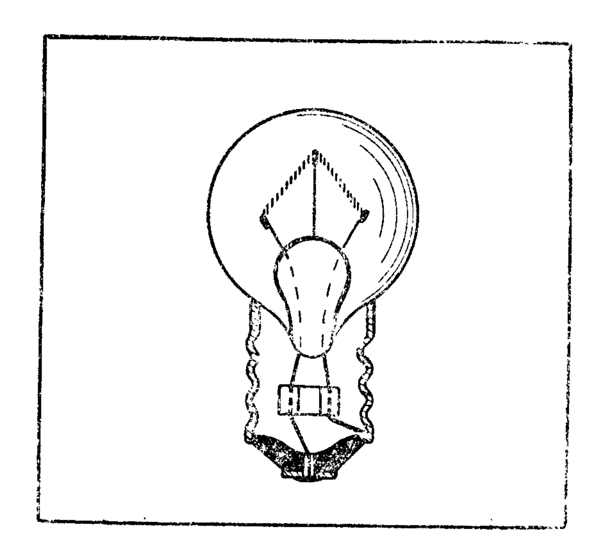


Рис. 32. Устройство лампочки с токовым мостом

Некоторые приемники ранних выпусков использовали иногда осветительные лампочки в системах так называемых «теневых указателей» настройки.[1])

При замене перегоревших осветительных лампочек, в сетевых приемниках переменного тока, батарейных и универсального питания, необходимо обращать внимание на величину рабочего напряжения лампочек и на величину их рабочего тока.

Срок службы указанных в таблице 46 осветительных лампочек достигает 2 000 часов при условии отсутствия перенапряжений.

---

[1]) Теневые указатели настройки радиовещательных приемников были сконструированы на принципе стрелочного электромагнитного прибора. Лампочка служила для освещения экрана указателя. На пути луча света от лампочки лепесток подвижной системы отбрасывал на экран тень. По степени затемнения экрана можно было судить о настройке, подобно тому, как теперь пользуются электронно-оптическим индикатором.

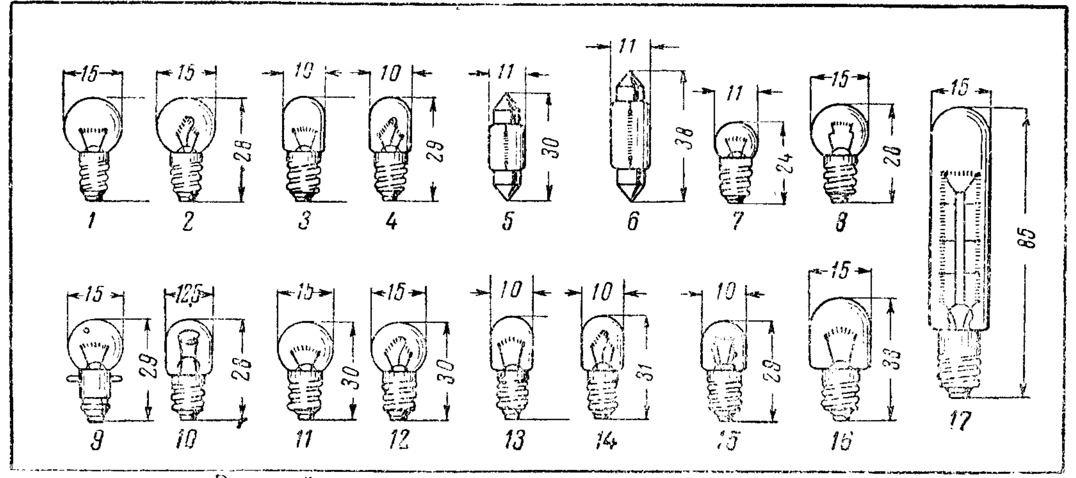
ДАННЫЕ ЛАМПОЧЕК ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ШКАЛ ПРИЕМНИКОВ

Таблица 46

Номер серии	Напряжение (V)	Ток (A)	Рисунок
1	2	3	4
Для сетевых приемников переменного тока			
2804	2,5	0,45	1
2805	2,5	0,45	7
2814	4	0,21	1
2815	4	0,23	9
2821	4	0,38	2
2824	4	0,5	8
2832	4,5	0,1	2
2838	4,5	0,3	7
2867	6,3	0,3	1
2868	6,3	0,4	1
2918	4	0,3	1
2926	4	0,6	1
2928	4	0,8	1
2970	6,5	0,3	1
2972	6,5	0,4	1
2973	6,5	0,5	1
3300	4	0,3	3
3301	4	0,6	4
3310	4	0,3	1
3311	4	0,6	1
3312	4	0,8	1
3320	4	0,3	5
3321	4	0,6	5
3322	4	0,8	5
3330	4	0,3	6
3331	4	0,6	6
3332	4	0,8	6
3340	6,3	0,3	1
3341	6,3	0,3	3
3345	6,3	0,3	6
3504	4	0,23	3
3737	4	0,4	1
3742	4,5	0,3	9
3828а	4	0,23	1
6804	2,5	0,45	3
6814	4	0,21	4
6815	4	0,23	3
6821	4	0,38	4
6824	4	0,5	3
6828	4	0,8	3
6832	4,5	0,1	3
6850	5	0,3	3
6870	5	0,15	3
6918	4	0,3	3
6926	4	0,6	3
6969	6,5	0,1	3
6970	6,5	0,3	3
6972	6,5	0,4	3
6973	6,5	0,5	3
6975	6,3	0,3	3
7818	4	0,3	5
7826	4	0,6	5
7828	4	0,8	5
7870	6,5	0,3	5
7918	4	0,5	6
7926	4	0,6	6
7928	4	0,8	6
8045	4	0,5	3
R551044	6,3	0,3	3
Для сетевых приемников универсального питания			
2857	6	0,06	1
2946	5	0,2	11
2947	5	0,2	1
2969	6,5	0,1	1
2971	6,5	0,2	1
2979	10	0,2	10
2980	10	0,2	2
2990	15	0,2	2
3303	5	0,2	1
3303К	5	0,2	1
3304	10	0,2	1
3304К	10	0,2	2
3306	4	0,1	6
3313	5	0,2	1
3313К	5	0,2	1
3314	10	0,2	1
3314К	10	0,2	1
3315	15	0,2	11
3315К	15	0,2	11
3323	5	0,2	5
3324	10	0,2	5
3325	15	0,2	5
3333	5	0,2	6
3334	10	0,2	6
3335	15	0,2	6
3350	10	0,05	11
3350К	10	0,05	12

Номер серии	Напряжение (V)	Ток (A)	Рисунок
1	2	3	4
3351	10	0,05	4
3360	18	0,1	2
3360К	18	0,1	2
3361	18	0,1	1
3361К	18	0,1	1
3365	18	0,1	6
3865	12	0,2	7
4646	12	0,1	1
4647	12	0,1	3
6857	6	0,06	3
6892	20	0,05	16
6895	35	0,05	15
6898	110—130	8,5W	17
6946	5	0,2	13
6947	5	0,2	3
6971	6,5	0,2	3
6979	10	0,2	14
6980	10	0,2	4
6989	15	0,2	14
6990	15	0,2	4
6994	18	0,1	13
6995	18	0,1	3
6998	20	0.06	15
7847	5	0,2	3
7880	10	0,2	2
7890	15	0,2	2
7980	10	0,2	6
7990	15	0,2	6
7995	18	0,1	6
8064	5	0,2	3
Lg351018	10	0,05	3
R530911	18	0,1	3

Номер серии	Напряжение (V)	Ток (A)	Рисунок
1	2	3	4
Для автомобильных приемников			
2859	6	0,15	1
2860	6	0,25	1
2862	6	0,35	1
3795	6	0,25	7
3796	12	0,125	7
3875	6,5	0,3	3
3876	6,5	0,45	3
6427	6	0,5	5
6428	12	0,25	5
6858	6	0,1	3
6859	6	0,15	3
6861	6	0,3	3
6862	6	0,35	3
Для батарейных приемников			
2901	2	0,2	1
2908	4	0,1	1
3306	4	0,1	3
3307	2	0,2	3
3316	2	0,2	12
3317	4	0,1	12
6904	1,5	0,09	3
6908	4	0,1	3
7808	4	0,1	5
Неоновые лампочки-индикаторы			
Zwerg M1	110—130	0,075W	10
Zwerg M2	130—160	0,075W	10
Zwerg H	200—260	0,075W	10



Внешний вид и габариты лампочек для освещения шкал

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Общий индекс-указатель

В левой колонке указано обозначение (маркировка) лампы, в правой колонке — страница справочника.